

Construire, réparer, consolider

Stratégies de résilience de l'architecture ostienne entre le II^e et le III^e siècle ap. J.-C.

Paolo TOMASSINI

École française de Rome – paolo.tomassini@efrome.it

Cet article recense et compare différents travaux de réfection visant à renforcer, réparer et limiter des dégâts de nature structurelle dans la ville antique d'Ostie à cheval entre le II^e et le III^e siècle ap. J.-C. Par une lecture attentive de la stratigraphie verticale, des techniques de construction et des matériaux employés, nous présenterons les différentes solutions adoptées par les constructeurs romains et nous nous interrogerons sur les causes de ces interventions structurelles, en examinant également le contexte géopolitique et géomorphologique du port de Rome. Une des hypothèses que nous souhaitons avancer est la possibilité d'identifier une cause commune à plusieurs activités de réparation à Ostie à l'époque sévérienne, à mettre en lien avec un ou plusieurs événements de nature sismique.

Ostie, archéologie du bâti, construire, réparer, dégâts structurels, archéosismologie

This article lists and compares various repair works aimed at strengthening, repairing, and limiting structural damage in ancient Ostia between the 2nd and the 3rd centuries AD. Thanks to a careful reading of vertical stratigraphy, construction techniques and building materials, we will present the different solutions adopted by Roman builders and we will try to identify the causes of these structural interventions, by examining the geopolitical and geomorphological context of Rome's harbour city. We will present the possibility of identifying a common cause for several repair activities in Ostia during the Severan era, to be linked to one or more seismic events.

Ostia, building archaeology, construction, reparation, structural damage, ancient earthquakes

Lorsque l'on s'intéresse de près ou de loin à n'importe quelle structure archéologique, on est inévitablement confronté à des activités de transformation ou de modification plus ou moins importantes : réfections, renforcements, bouchages, oblitérations, destructions, reconstructions, agrandissements, re-décorations... Ces actions, traces concrètes de l'occupation des édifices au cours du temps, sont des témoignages précieux qui nous permettent de reconstruire la vie des personnes qui les ont habités. Plus un édifice est occupé, plus il nécessitera dans le temps d'être réparé à cause de l'usure ; plus un édifice est habité, plus il pourra être transformé au cours du temps pour des raisons fonctionnelles ou esthétiques ; plus un édifice restera en fonction, plus il y aura des chances qu'il soit confronté à des dégâts causés par des phénomènes extérieurs, liés à la géomorphologie du terrain, à des actions humaines ou à des événements catastrophiques, qui demandent des interventions structurelles¹. De la même manière, regarder comment un édifice a survécu aux épreuves du temps est une manière de s'interroger sur la manière dont il a été construit, sur la capacité (ou l'incapacité²) et le *modus operandi* des architectes, ingénieurs et constructeurs.

Un des sites les plus riches pour étudier les transformations architecturales des édifices antiques est sans aucun doute la ville d'Ostie, port et porte de Rome, dont la caractéristique majeure – outre l'état

Un des sites les plus riches pour étudier les transformations architecturales des édifices antiques est sans aucun doute la ville d'Ostie, port et porte de Rome, dont la caractéristique majeure – outre l'état

1. Sur le rapport des édifices antiques au temps voir Dessales 2012.
2. Voir à ce propos Dessales 2014 sur les « malfaçons dans les bâtiments romains ».

de conservation de ses vestiges – est précisément sa longévité. Occupée sur une durée de presque mille ans, du IV^e siècle av. J.-C. jusqu'au moins au V^e siècle ap. J.-C., la ville telle qu'elle nous apparaît aujourd'hui présente pour l'essentiel des édifices construits au début du II^e siècle ap. J.-C., lors des grands travaux d'aménagement urbain faisant suite au boom économique engendré par la construction du port de Trajan, à quelques kilomètres plus au nord³. Quelques-uns de ces édifices absorbent et remploient des structures plus anciennes, d'époque tardo-républicaine ou alto-impériale, et plusieurs d'entre eux présentent des traces de réfections allant jusqu'au V^e siècle ap. J.-C., ce qui signifie que chaque édifice ostien peut se vanter d'au moins un siècle, au plus trois ou quatre siècles d'existence continue. Les murs d'Ostie constituent donc une base fondamentale pour lire et analyser les micro-transformations subies par les édifices qui composent ce que J. DeLaine définit « *a city in flux* »⁴, une ville active et vivante, en constante mutation. Ces traces de la vie quotidienne des bâtiments – mêmes mineurs – de la ville constituent le meilleur moyen pour avoir une idée plus détaillée et concrète de l'histoire urbaine d'Ostie.

C'est précisément dans cette optique que s'inscrit cet article, dont l'objectif est d'utiliser l'étude du micro-contexte afin d'apporter des données nouvelles pour la compréhension du macro-contexte urbain, en l'occurrence d'Ostie. Pour ce faire, nous avons choisi de nous concentrer sur un type particulier de transformations apportées aux bâtiments, à savoir les travaux de réfection dont l'objectif est de renforcer, réparer et limiter des dégâts de nature structurelle. La thématique des réparations jouit d'un certain succès dans la recherche scientifique récente⁵, particulièrement en ce qui concerne les réparations et réfections

suite à des dégâts sismiques⁶. Analyser l'architecture antique par ce biais permet de s'intéresser à une série d'éléments nouveaux, sur la vie d'un édifice mais également sur les dynamiques des chantiers antiques, les connaissances techniques des constructeurs romains et les manières dont ces derniers s'adaptent au milieu et aux facteurs externes qui conditionnent le bâti. Dans cet article, nous tâcherons d'aborder ces aspects en nous concentrant sur un moment particulier de la vie du site, à cheval entre la fin du II^e siècle ap. J.-C. et le début du III^e siècle ap. J.-C., puisqu'il s'agit d'un moment où plusieurs édifices de la ville subissent une série de réaménagements structuraux similaires dans un laps de temps assez réduit, ce qui pourrait laisser penser qu'ils partagent une cause commune. Une des hypothèses que nous tenterons de présenter et d'étayer est la possibilité que ces réparations surviennent après un événement de type sismique. Plusieurs édifices ostiens seront appelés en cause, choisis pour leur répartition géographique dans le tissu urbain, indiquant une certaine diffusion du phénomène dans la ville, ainsi que pour la représentativité des solutions adoptées. En cela, l'archéologie du bâti nous sera d'un grand secours, puisque ce n'est que par une lecture attentive de la stratigraphie verticale, des techniques de construction et des types de matériaux mis en œuvre (briques, mortiers) qu'il est possible d'apporter des données concrètes qui, lorsqu'elles sont élargies à plusieurs contextes

3. Sur le développement urbanistique de la ville au II^e siècle ap. J.-C. nous renvoyons en particulier à DeLaine 2012, spécialement p. 328-332, ainsi qu'à Calza *et al.* 1953, p. 134-136 ; Meiggs 1973, p. 133-146 ; Heinzelmann 2002 ; Pavolini 2018, p. 34-35.

4. DeLaine 1995, p. 79.

5. Une perspective inversée bien qu'analogue est celle adoptée par M. L'Héritier, Ch. Davoine, H. Dessales et Ph. Bernardi, qui se sont récemment penchés sur la question des travaux de maintenance des édifices dans l'Antiquité et le haut Moyen Âge dans un article qui reprend et approfondit les concepts présentés dans différentes contributions issues d'une session du colloque « *Building knowledge, constructing histories* », voir l'Héritier *et al.* 2018 en bibliographie.

6. Un intéressant volume récemment édité par A. Arrighetti et entièrement consacrée à l'archéologie du bâti et aux tremblements de terre (Arrighetti 2018) illustre à travers une série de cas d'étude et de réflexions d'ordre méthodologique le potentiel de l'archéosismologie pour l'étude de l'architecture antique et médiévale. En particulier, la contribution d'H. Dessales et A. Tricoche s'interroge sur la terminologie à adopter et la manière de mettre à système les différents types d'interventions post-sismiques (Dessales – Tricoche 2018). Quelques années auparavant, C.F. Giuliani s'était intéressé, dans un excellent article, au caractère « antisismique » de certaines activités de construction romaines (Giuliani 2011). De même, nous signalons un article de T. Ismaelli sur les activités de réparation post-sismiques à Hiérapolis (Ismaelli 2013), auquel se sont ajoutées plusieurs études réalisées partout dans la Méditerranée, notamment grâce à l'organisation de plusieurs colloques dédiés aux séismes antiques. La question des réparations post-sismiques a récemment été affrontée de manière approfondie par H. Dessales, qui se base sur plusieurs cas de réparations ainsi que sur les sources littéraires (Dessales 2020).

architecturaux, nous permettent de passer du micro- au macro-niveau.

OSTIE, NATURE ET CONTEXTE D'UN LABORATOIRE D'EXCELLENCE POUR L'ARCHÉOLOGIE DU BÂTI

Analyser les édifices ostiens par le biais des réfections structurelles nous pousse à nous interroger sur la stabilité des structures et donc sur les choix opérés par les constructeurs romains en termes de matériaux, de formes et de techniques. Lorsqu'il s'agit de construire, ces types de choix sont conditionnés par plusieurs facteurs qui sont spécifiques à chaque site et qui sont liés à toute une série de contraintes, qu'elles soient naturelles, économiques, politiques ou sociales. Avant de s'intéresser aux réparations il est donc utile de s'attarder sur ce qu'il y a à réparer, c'est-à-dire le bâti, et pour cela il est important de comprendre le contexte naturel et socio-économique du site qui nous intéresse ici.

En effet, Ostie présente une série de spécificités qui ont fortement influencé la construction de ses édifices. La première est la nature géomorphologique de son sous-sol : bâtie sur des dépôts de sable alluvionnaire géologiquement très récents (2700 – 1900 AP)⁷, la ville est sujette à plusieurs inondations causées par les exondations du Tibre ainsi qu'à des remontées d'eau importantes du sous-sol, causées par une nappe phréatique très haute ; la proximité avec la mer et le processus de développement du Delta du Tibre ont déterminé l'accumulation d'étangs d'eau salée dans les environs d'Ostie⁸, qui ont joué un rôle déterminant dans la fondation du *castrum* à l'origine de la ville, puisque un de ses objectifs était de garantir la protection – outre du rivage et du fleuve – des marécages environnants pour l'exploitation de salines. En contrepartie, la présence de sel dans le sous-sol provoque des remontées fréquentes à l'intérieur des murs qui, dans l'Antiquité tout comme aujourd'hui, causent plusieurs dégâts aux

structures⁹. Tout cela porta les habitants de la ville à adopter une série de mesures, dont la plus conséquente fut le rehaussement progressif et répété du niveau des rues et des édifices¹⁰ ; les épaisses couches de rehaussement avaient pour objectif d'éviter les inondations et ralentir les remontées d'eau, comme l'atteste l'emploi massif de matériaux hydrophobes et drainants, notamment des fragments de terre cuite et d'enduits peints, soigneusement récupérés et réemployés¹¹. Dans la même optique, les fondations des édifices ostiens, spécialement au début du II^e siècle ap. J.-C., sont particulièrement massives et dépassent dans bien des cas les deux mètres de profondeur. Un cas particulièrement représentatif de ce phénomène est le *Caseggiato delle Taberne Finestrate* (IV, V, 18), dans la *Regio* IV de la ville ; il s'agit d'un complexe commercial et industriel construit dans les années 120 ap. J.-C. le long du *decumanus maximus*, sur les restes d'un édifice plus ancien d'époque tardo-républicaine¹². Des sondages stratigraphiques menés en 1973 ont permis d'avoir un aperçu des fondations de plusieurs murs internes de l'édifice (fig. 1), qui reposent sur une double fondation (un mur en *opus reticulatum* grossier de deux pieds de large et d'un mètre de hauteur, réalisées soit contre terre soit à la main comme un mur, reposant sur une sous-fondation en tranchée armée d'1,20 m de large et d'au moins un mètre de profondeur. Des fondations aussi puissantes s'expliquent par le type d'édifice qu'elles devaient soutenir, en l'occurrence un complexe architectural de trois ou quatre étages, construit entièrement en *opus testaceum* avec, au rez-de-chaussée, des murs de 60 cm d'épaisseur. Des bâtiments analogues et tout aussi imposants sont construits à peu près au même

9. Mastroiello *et al.* 2016.

10. Blake 1973, p. 158; Gering 2001, p. 199-202; Hermansen 1982, 14; Jansen 2002, 126. La question des rehaussements dans la ville d'Ostie a fait l'objet d'une section entière dans le volume édité par Mols – van der Laan 1999, auquel nous renvoyons pour toute la bibliographie sur le sujet.

11. Sur la re-fonctionnalisation des enduits peints comme matériaux drainant nous renvoyons à Carrive 2017. Sur la question plus spécifique d'Ostie, voir également Tomassini 2019.

12. Sur l'édifice en général voir Calza *et al.* 1953, p. 108-109 et 134-135 ; Blake 1973, p. 156 et plus récemment Pavolini 2018a, p. 190 et Mainet 2018. Sur les phases d'occupation plus anciennes de la parcelle voir Tomassini 2016 et Tomassini 2018.

7. Bellotti *et al.* 2011, p. 112-114 ; Bellotti – Davoli – Terragoni 2014 ; Vittori *et al.* 2015.

8. Sur la géomorphologie du delta du Tibre et l'exploitation du sel de l'Antiquité à nos jours nous renvoyons aux articles cités dans la note précédente ainsi qu'à Giraudi *et al.* 2011, Pannuzi 2013 et Pannuzi 2018.

moment ailleurs dans la ville, où l'on retrouve des caractéristiques techniques tout à fait similaires¹³.

Cela nous amène à parler de l'autre spécificité d'Ostie qui détermina fortement l'aspect et la forme des édifices qui la composent, à savoir sa situation géopolitique. Nous avons évoqué le boom économique du II^e siècle ap. J.-C., qui transforma le faciès urbain, poursuivant et élargissant un phénomène amorcé à l'époque flavienne et particulièrement sous Domitien. En l'espace de quelques années seulement, des quartiers entiers d'habitations sont rasés au sol et reconstruits sur les couches de destruction des édifices précédents. Cette période de transformations fournit aux constructeurs romains l'occasion de repenser complètement la ville, tout en conservant l'ossature originelle, constituée par le réseau routier et les limites parcellaires¹⁴. Les nouveaux bâtiments

construits, directement inspirés de ce qui se fait au même moment dans la capitale, sont le reflet d'une nouvelle manière de concevoir l'habitat, où l'on abandonne les traditionnelles *domus* monofamiliales pour des immeubles à appartements sur plusieurs étages¹⁵. Ce type de construction, économiquement plus rentable, exploite mieux l'espace et correspond davantage aux exigences d'une ville en pleine expansion, qui doit maintenant compter sur une population plus importante et sur une fréquentation nettement majeure¹⁶. La construction d'un nombre élevé de blocs résidentiels à plusieurs étages fut rendue possible – à Ostie comme ailleurs – non seulement par la nécessité de loger plus de personnes sur la même superficie, mais également par une série d'avancées technologiques. En effet, le développement des ateliers de production de briques dans la Vallée du Tibre et

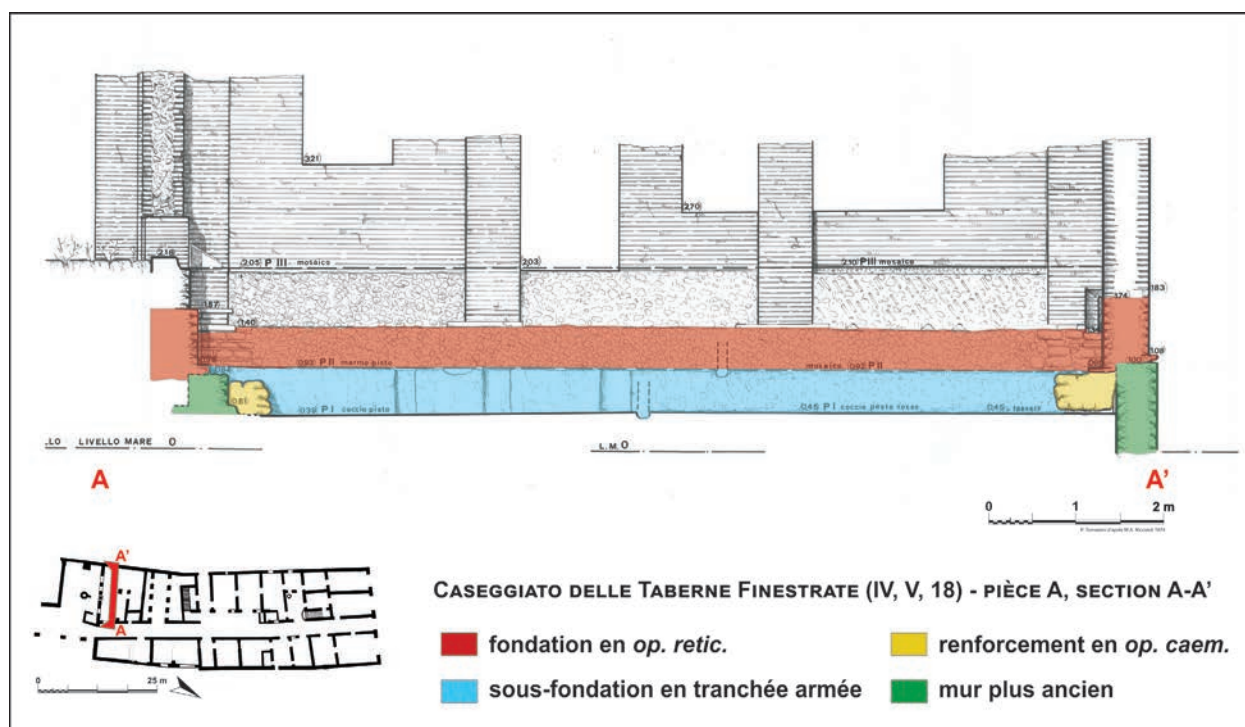


Fig. 1 – Caseggiato delle Taberne Finestrate (IV, V, 18), section des fondations mises au jour dans la pièce A (Archivio Disegni del Parco archeologico di Ostia antica, inv. 4714, dessin de M.A. Ricciardi, retravaillé par l'auteur).

13. Sur l'épaisseur des murs porteurs des *insulae* ostiennes voir Meiggs 1973, p. 241 ; Packer 1971, p. 123-195 ; Hermansen 1982, p. 51 ; Storey 2003, p. 13-16, DeLaine 1995 ; Bauers 2018, p. 213-215.

14. Sur l'origine de la parcellisation urbaine de la ville et son importance pour le développement postérieur du port de Rome nous renvoyons à l'article Mar 1991, spécialement p. 83-84 et 94-95. Voir également Giannini 1970, p. 97 et Zevi 1996, p. 75-76.

15. À ce propos voir DeLaine 2005, Girri 1954 et plus spécialement Schoevaert 2018. Voir également DeLaine 2012, p. 340-341 ; Scagliarini Corlàita 1995, p. 173-174 ; Meiggs 1973, p. 69.

16. Voir à ce propos DeLaine 2004, p. 147-148 ; DeLaine 2005, p. 32-33 ; Gering 2001, p. 199-201 ; Meiggs 1973, p. 251 ; Packer 1971, p. 24-53 ; Pensabene 2007, p. 25.

les progrès techniques qui concernent la confection des mortiers et la production de verre de fenêtre permirent de construire plus rapidement des édifices plus hauts et plus solides, dotés de fenêtres plus grandes en offrant plus de lumière et de confort aux appartements¹⁷. Les matériaux de construction utilisés pour les *insulae* ostiennes montrent qu'un soin particulier a été adopté dans le choix des matières premières et leur mise en œuvre, notamment en ce qui concerne les parements des murs, en *opus testaceum* et *opus mixtum*, et plus particulièrement les briques, puisqu'une masse énorme de nouveaux lots est amenée pour l'occasion depuis de nombreuses *figlinae* de la vallée du Tibre¹⁸. L'ampleur de ces grands chantiers ostiens du début du II^e siècle ap. J.-C. s'explique par le fait qu'ils sont le produit d'une série d'importants groupes de constructeurs, travaillant en parallèle sur différents chantiers et nécessitant donc d'une quantité importante de matériaux et de main d'œuvre¹⁹.

Pourtant, lorsqu'on analyse de plus près les dynamiques des chantiers du début du II^e siècle ap. J.-C., l'on s'aperçoit rapidement que les constructeurs appliquent la loi du moindre effort pour un rendement maximal, ce qui peut sembler en contraste avec l'idée de boom économique énoncée plus haut. C'est ce que montre clairement le cas, déjà cité, du *Caseggiato delle Taberne Finestrate*. L'analyse des phases du chantier de construction de l'édifice montre clairement que les constructeurs de l'époque s'efforcent de rentabiliser les ressources à leur disposition en recyclant – avec un soin admirable ! – les matériaux issus de la destruction des édifices précédents. En effet, les murs parcellaires, qui devraient soutenir la majeure partie du poids

de la structure, sont – contrairement aux murs internes – dépourvus de véritables fondations : à leur place, les murs de l'édifice précédent, datant de l'époque tardo-républicaine, sont maintenus et réutilisés. Ces murs plus anciens, arasés au moment de la destruction de l'édifice au niveau des sols de l'époque, sont rehaussés par un nouveau pan de mur en *opus reticulatum*, utilisant probablement les moellons des anciens murs démantelés²⁰, et renforcés sur un seul côté par une petite fondation en fosse d'une trentaine de centimètres d'épaisseur (fig. 1). La récupération de murs plus anciens comme fondation s'explique par la nécessité d'économiser en matériaux et, dans le cas des murs périphériques, de ne pas modifier les limites parcellaires. Cela eût un double impact sur la stabilité de la structure : d'un côté, les points les plus sollicités de l'édifice sont supportés par des murs construits un siècle auparavant et conçus pour soutenir le poids d'un édifice à un seul étage²¹ ; de l'autre côté, la forme et l'orientation adoptées et maintenues n'étaient pas conçues pour un édifice de cette taille et peuvent dès lors créer des faiblesses structurelles importantes. Cette divergence entre des matériaux de premier choix pour les murs et des gravats récupérés pour les fondations peut sembler paradoxale mais elle est pourtant particulièrement représentative de la logique économique des chantiers romains, qui se basent sur une grande capacité à s'adapter au milieu et aux situations, à laquelle s'ajoutent des connaissances profondes acquises de manière empirique et par expérience ; de la même manière, la logique des chantiers ostiens s'accorde bien avec le contexte local, où la construction de ces grandes *insulae* est mue par un désir de spéculation édilitaire où les entrepreneurs tentent de tirer un maximum de profit d'une superficie, en construisant beaucoup et en peu de temps.

17. Gering 1999, p. 103-104; Heinzlmann 2002, p. 116-117; Heres 2001, p. 224-225; Hermansen 1982; Packer 1971; Stevens 2005. Une excellente synthèse de l'évolution de la manière d'habiter à Ostie est DeLaine 2012.

18. Sur la question voir en particulier DeLaine 2002. Concernant le choix des matières premières pour les mortiers de construction à Ostie au II^e siècle ap. J.-C. nous signalons la thèse de J. Murgatroyd (Murgatroyd 2016 en bibliographie).

19. Sur l'identité des constructeurs des *insulae* d'Ostie et sur le rôle qu'ont pu jouer à la fois les entrepreneurs privés et le pouvoir public, nous renvoyons aux réflexions proposées dans Bauers 2018, p. 133-163, Calza *et al.* 1953, p. 135; DeLaine 2003; Heinzlmann 2002, p. 119; Gering 2013, p. 257; Meiggs 1973, p. 74-75 et p. 141-142; Tomassini 2021, p. 116-117.

20. Cette affirmation repose sur le fait que les dimensions de ces *cubilia* (8 x 8 cm) sont inférieures aux modules utilisés ailleurs à Ostie dans le courant du II^e siècle ap. J.-C., où ils font généralement 10 x 10 cm, et qu'ils ont une forme plus irrégulière. Les mêmes caractéristiques se retrouvent également dans les murs d'époque tardo-républicaine en *opus quasi reticulatum* encore visibles *in situ*.

21. Les fondations d'époque républicaine sont construites dans un *opus caementicium* grossier riche en gros éclats de tuf, épaisses entre 30 et 40 cm et profondes environ 1 m. C'est du moins ce que nous apprennent les carnets de fouilles rédigés en 1973 (pour plus de détails nous renvoyons à Tomassini 2021, p. 40-42).

RÉPARER, CONSOLIDER, RENFORCER :
QUELQUES SOLUTIONS DES CONSTRUCTEURS
ROMAINS À OSTIE

Une fois pris en compte le contexte d'Ostie, il est intéressant de s'attarder sur les traces des réparations apportées aux édifices du II^e siècle ap. J.-C., en regardant d'une part le type d'interventions réalisées, de l'autre le moment où elles commencent à apparaître. En effet, si l'on regarde – pour autant que possible – la datation des premières transformations, l'on se rend compte que dans plusieurs cas les structures construites lors du boom des années 120 ont nécessité des travaux de réfection quelques années à peine après leur construction, dès l'époque antonine et plus particulièrement à l'époque sévérienne. L'objectif ici n'est pas d'établir un catalogue exhaustif de toutes les transformations apportées dans les édifices de la ville, mais de relever quelques cas de figures représentatifs des solutions apportées par les constructeurs romains pour réparer et contenir des dégâts structurels.

Un des cas de réparations structurelles les plus suggestifs se situe dans la première région de la ville. Il s'agit du *Caseggiato dei Molini* (I, III, 1) (fig. 2). L'édifice, particulièrement apprécié des touristes aujourd'hui et connu pour avoir abrité, à partir de l'époque sévérienne, une importante boulangerie, a fait l'objet, à un moment donné de son histoire, de travaux de réparation particulièrement conséquents. Construit dans les années 120 ap. J.-C. à l'angle entre la *Via di Diana* et la *Via dei Molini*, en face des *Grandi Horrea*²², l'édifice se compose, dans sa première disposition, d'une rangée de sept ou huit boutiques donnant sur la *Via dei Molini*, à laquelle correspondent quatre grandes pièces à l'arrière²³, qui donnaient sur la petite ruelle qui la séparera

quelques années plus tard de l'*Insula di Diana* (I, III, 3-4) et qui sera ensuite bouchée pour devenir une étroite cour, dans lequel s'implantera le petit *Sacello del Silvano* (I, III, 2). Selon la lecture des murs réalisée par Th. Heres et J. Th. Bakker²⁴, l'édifice subit des transformations importantes dès l'époque antonine, en concomitance avec la construction de l'*Insula di Diana*²⁵. Les transformations les plus significatives dans l'édifice adviennent toutefois à un moment ultérieur, que l'on peut globalement dater entre la fin du II^e et le début du III^e siècle ap. J.-C. (nous y reviendrons). C'est peut-être à cette occasion, ou peu après, que sont installés les éléments qui ont permis d'identifier l'édifice comme une boulangerie : les meules à grain dans les pièces 17-18, 19-20-21, les machines à pétrir dans la pièce 22, le sol en basalte dans ces pièces ainsi que, plus tard, le grand four à pain dans la pièce 23²⁶. D'autres activités de construction liées à cette même phase montrent une volonté de rendre plus fonctionnels les espaces à disposition : ainsi, la rampe d'escalier de la pièce 4 semble refaite à ce moment, et une deuxième rampe d'escalier est ajoutée – ou refaite²⁷ – dans la pièce 9, reposant en partie sur le mur de l'époque d'Hadrien et en partie sur un nouveau mur de soutien. Aux deux extrémités de la ruelle postérieure, désormais fermée, deux pièces couvertes sont mises en place : dans le coin nord, une pièce voûtée²⁸ est aménagée dans le coin nord-ouest du bâtiment, juste en face des pièces 22 et 23 ; à l'extrémité sud, la pièce 25 est transformée pour accueillir le *Sacello del Silvano*, dont la première phase décorative peut être datée au plus tard à l'année 215 ap. J.-C., comme le prouve un graffiti mentionnant cette année retrouvé à côté de l'image du dieu²⁹. À cette même phase, ou tout du moins dans un horizon chronologique relativement proche, que Th. Heres situe entre 210 et 235

22. L'édifice, parmi les premiers à avoir été fouillés à Ostie, est présenté dans plusieurs publications, à partir de Vaglieri 1913, p. 184 ; Calza 1915 ; Calza 1917, p. 323. Plus récemment, Calza *et al.* 1953, p. 141 s'intéresse au contexte plus global et Blake 1973, p. 171 s'intéresse à l'architecture. L'édifice a fait l'objet d'un réexamen approfondi en 1989 par T.L. Heres (Heres 1989), qui a ensuite repris le dossier en 1999 pour l'étude des boulangeries de la ville éditée par J.Th. Bakker en 1999 (Bakker 1999), où ce dernier propose une analyse approfondie du fonctionnement de l'édifice.

23. Il est probable qu'à l'origine l'arrière de l'édifice était composé d'une file de sept à huit pièces, symétriques aux boutiques donnant sur la rue, dont les murs de séparation auraient été abattus à un deuxième moment pour créer des plus grands espaces de travail (Bakker 1999, p. 39). Malheureusement,

le nombre important de portions de murs restaurées entrave une lecture précise de la stratigraphie murale.

24. Heres 1989 ; Bakker 1999.

25. Heres 1989, p. 42-47 ; Marinucci 2013.

26. Bakker 1999, p. 59-60. Dans ce cas-ci et pour les autres édifices cités, la numérotation des pièces reprend celle des publications antérieures pour plus de clarté.

27. Bakker 1999, p. 46.

28. La voûte repose en partie sur le mur ouest du *caseggiato*, entaillé pour garantir l'adhérence du noyau en *opus caementicium*, et en partie sur un mur, construit *ex novo* à cet effet contre le mur est de l'*Insula di Diana*.

29. Bakker 1994, p. 159-163 ; Bakker 1999, p. 50.

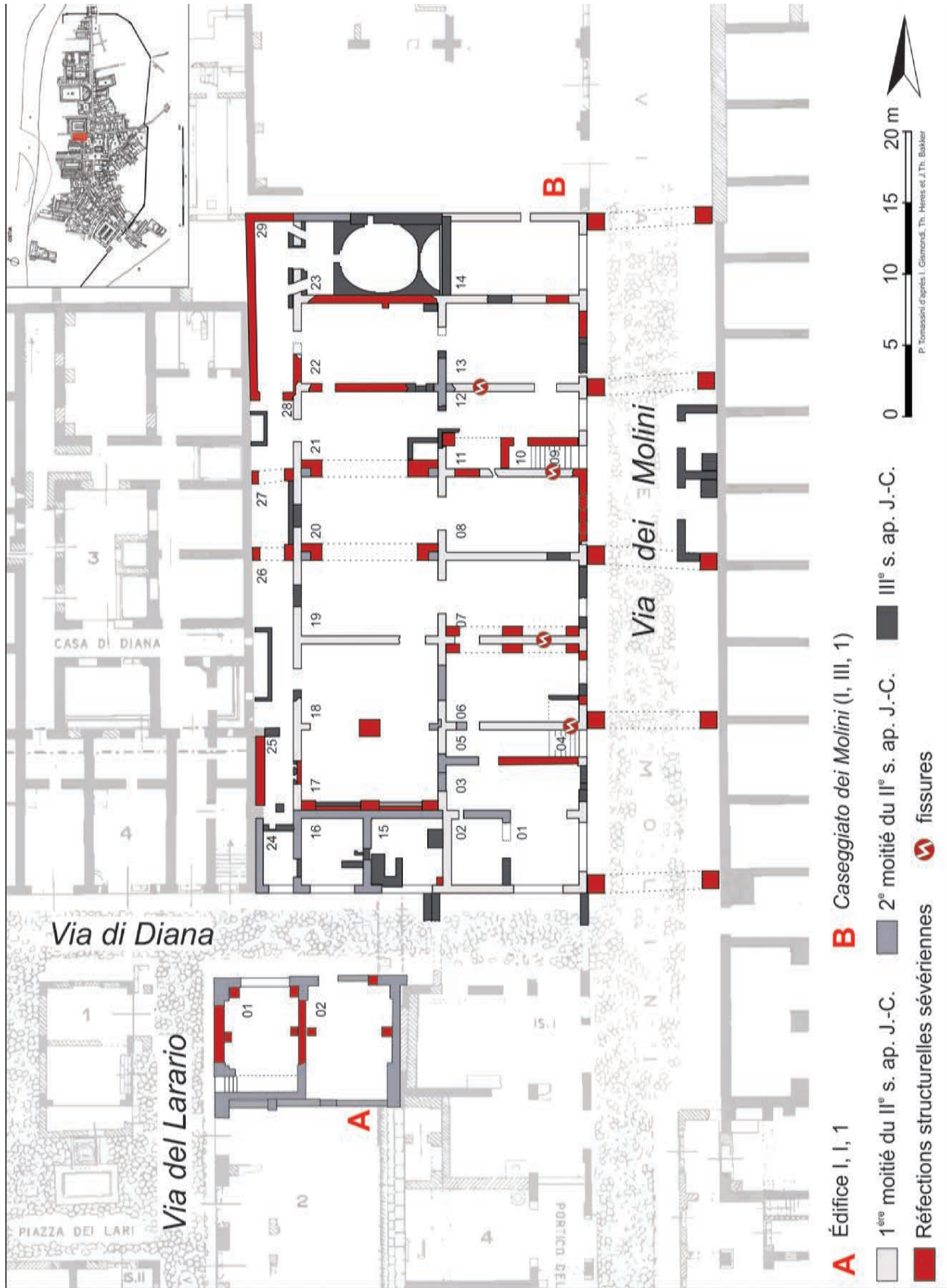


Fig. 2 – Casagiate dei Molini (I, III, 1) et édifice I, I, 1, planimétrie avec mise en évidence des réfections structurelles d'époque sévérienne (DAO auteur, retravaillé à partir de Calza et al. 1953 et Bakker 1999).



Fig. 3 - Caseggiato dei Molini (I, III, 1), vue depuis le sud des pièces 19-20-21 (photographie de l'auteur).



Fig. 4 - Via dei Molini, vue depuis le nord (photographie et élaboration de l'auteur).



Fig. 5 - Caseggiato dei Molini (I, III, 1), pièce 7 - piliers de soutènement du mur sud (photographie et élaboration de l'auteur).

ap. J.-C.³⁰, l'édifice subit d'importants travaux de réaménagement qui peuvent réellement être définis comme des interventions structurelles et qui n'ont pas strictement de lien avec la fonction de l'édifice. Dans la pièce 17-18, un grand pilier en briques est ajouté au centre, et le mur sud est renforcé par trois contreforts avec arcs adossés au mur ; dans la pièce 19-20-21, deux grandes arches en briques sont construites, soutenues par des larges piliers de 1 m x 1 m qui englobent des contreforts qui avaient en partie été ajoutés à l'époque antonine et qui n'étaient visiblement plus suffisants pour soutenir le poids des murs nord et sud de la pièce et éviter leur basculement³¹ (fig. 3). Ces arches, dont la fonction était de garantir la stabilité des murs porteurs, sont construites également sur les deux façades est et ouest du bâtiment. En effet, le long de la *Via dei Molini*, trois paires de grands piliers-contreforts, fort similaires en termes de dimensions et de technique de construction, sont construits de part et d'autre de la rue, adossés au mur est du *caseggiato* et au mur ouest des *Grandi Horrea* qui lui font face (fig. 4). Dans la ruelle à l'arrière de l'édifice, désormais fermée, deux couples de contreforts avec arcs ont probablement été installés à ce moment, même si les restaurations importantes qu'ils ont subies rendent difficile leur attribution à une phase chronologique certaine. Ailleurs dans l'édifice, plusieurs éléments montrent que les structures des époques antérieures ont été touchées par des dégâts importants – c'est ce que montrent également les nombreuses fissures présentes sur les murs des phases 1 et 2 – qui ont demandé des interventions particulières. C'est le cas par exemple du mur de séparation entre les pièces 7 et 8, qui est renforcé de part et d'autre par trois piliers en briques soutenant un double arc (fig. 5),

30. Cette datation semble confirmée sur la base de l'utilisation extensive de *bessales* coupés en deux pour les murs (cf. *infra*) et par la présence sur ces derniers d'un grand nombre de timbres anépigraphes à disque simple imprimé, non associés à d'autres estampilles (voir à ce propos Broise 2000, p. 113-114 et 118-124 ; Bukowiecki – Cianchi 2004, p. 236-242 ; Tuomisto 2005, 290 et plus récemment Alegiani 2015, p. 57).

31. Ces contreforts, construits en briques, semblent reposer en partie sur des murs plus anciens, déjà présents à la première phase. Il est possible qu'à cet endroit aient été placés des murs de séparation entre les pièces, qui auraient été abattus pour permettre la création des deux grands espaces (Bakker 1999, p. 42). Les petits contreforts ont donc pour fonction de maintenir en place les deux murs porteurs du bâtiment, orientés N-S.

ainsi que des murs nord, sud et ouest de la pièce 22, qui sont à ce moment massivement reconstruits (fig. 2). En effet, les murs originaux en *opus mixtum* sont repris par des pans de mur en briques rouges³² ; sur le mur nord, la partie reconstruite est renforcée par un petit pilastre de soutènement (fig. 6). Pour ce dernier, la hauteur considérable de mur conservée (plus de 5 m) permet de voir qu'il

s'agit d'une reprise en sous-œuvre, puisque le mur original en *opus mixtum* reprend à une hauteur de 3-4 m (fig. 6). D'autres reprises en sous-œuvre sont attestées ailleurs dans l'édifice, comme par exemple dans la pièce 8, où l'entrée remplacée par un mur fermé doté de fenêtres et le coin de la pièce, là où s'implante la cage d'escalier, sont entièrement repris³³. Il est intéressant de noter que l'ensemble

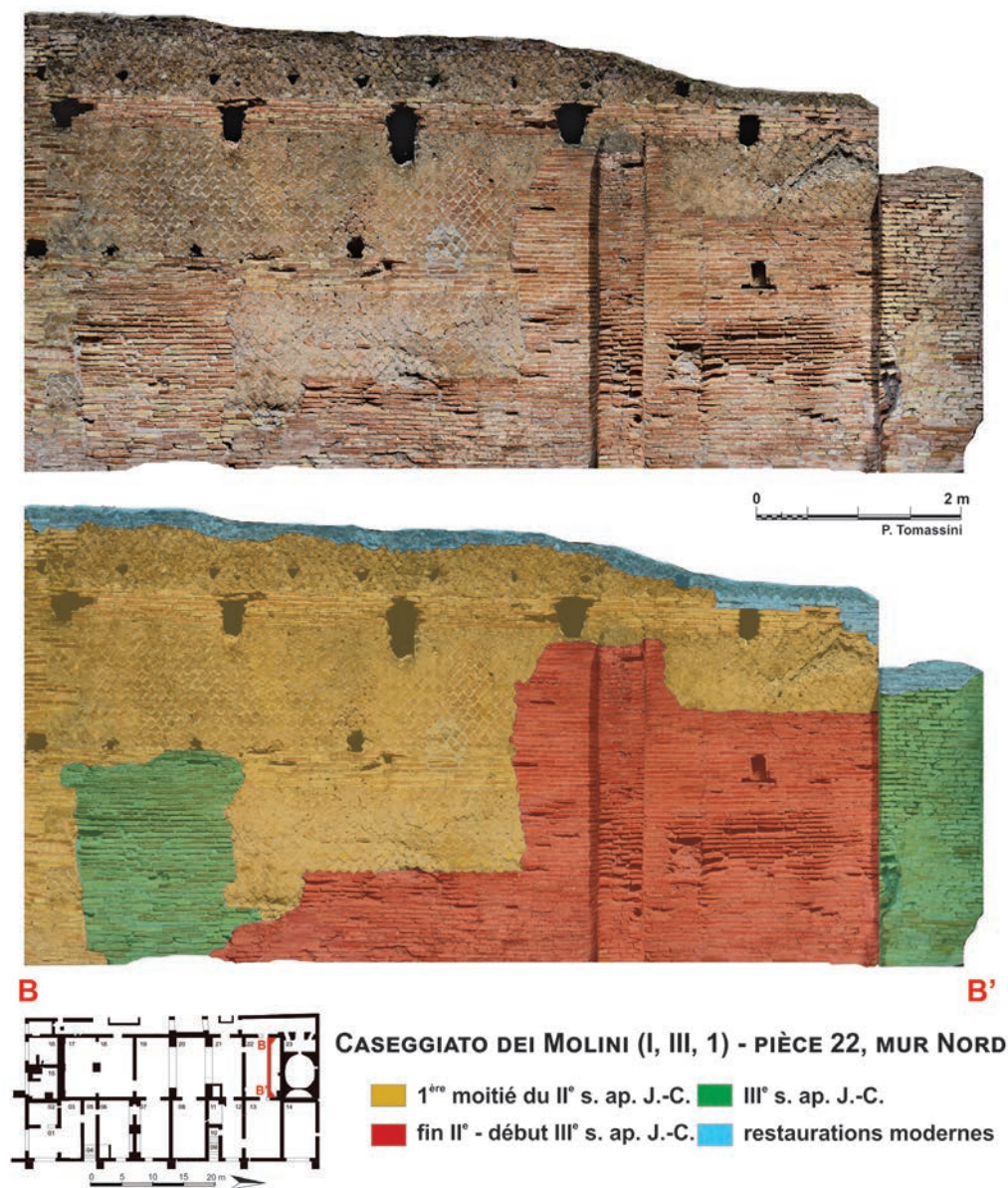


Fig. 6 – Caseggiato dei Molini (I, III, 1), pièce 22 – photographie rectifiée du mur nord avec mise en évidence des phases de transformation (élaboration de l'auteur).

32. Notre interprétation de ces structures diffère légèrement de celle proposée par Th. Heres et J.T. Bakker. En effet, les reprises du mur nord de la pièce 22 avaient été attribuée à la phase antonine, mais les grandes similitudes techniques avec les grandes arches (cf. *infra*) nous poussent à attribuer ces interventions à la phase de réfection structurelle.

33. Dans ce cas également nous proposons ici une lecture différente de Th. Heres, qui attribue cette dernière réfection à la phase antonine. Bien que le choix des briques diffère de celles utilisées pour les autres réfections (cf. *infra*), le mortier est absolument identique à celui de l'époque sévérienne et est de qualité inférieure par rapport au mortier de la phase antonine.

de ces interventions structurelles a été exécuté selon une technique tout à fait similaire (fig. 7) : à l'intérieur de l'édifice, les briques employées sont très homogènes, avec une couleur rouge marquée, une forme légèrement bombée et des dimensions régulières (fig. 7A) : la hauteur, plus fine par rapport aux briques des phases précédentes, oscille entre 2,5 et 3 cm, et la longueur la plus fréquemment retrouvée est de 25-26 cm. Plusieurs briques aux bords brisés et de dimensions plus réduites sont insérées dans les murs, ce qui montre qu'elles pourraient être issues de la récupération d'anciens lots. En façade, les briques présentent une couleur plus jaune et une plus grande épaisseur (3 et 4 cm), alors que la longueur des briques est légèrement plus réduite (21 - 22,5 cm) (fig. 7B). Le mortier employé est en revanche homogène partout : de couleur grise, il est facilement reconnaissable par les nombreuses inclusions de pouzzolane rouge, souvent en gros grains, par un nombre très important de nodules de chaux, dont la largeur dépasse parfois les 4 cm, et par la régularité des joints, qui sont lissés en creux et ont une hauteur constante de 1,8-2 cm.

Un autre exemple de mesures de renforcement se trouve à quelques mètres à peine du *caseggiato*, de l'autre côté de la *Via di Diana*. Il s'agit du petit édifice I, I, 1, construit à l'époque antonine (fig. 2). La structure, qui se compose de deux boutiques disposées côte à côte, dont une est écourtée au sud par une cage d'escalier externe, présente plusieurs traces de consolidation des murs : une série de piliers viennent s'appuyer aux murs des deux boutiques, quatre dans la pièce ouest (deux contre le mur nord et deux au centre) et deux dans la pièce est, situés au centre. Ces piliers, construits avec des briques de récupération et un mortier grossier riche en nodules de chaux et fragments de mortier concassé, semblent fonctionner de la même manière que les contreforts du *Caseggiato dei Molini*. Leur présence n'est pas à imputer à l'escalier, qui est prévu dès la construction du bâtiment et ne semble pas avoir été réparé, mais à des faiblesses structurelles. C'est ce que semblent indiquer le bouchage du mur de séparation entre les deux boutiques et, peut-être, la construction de deux piliers à l'extérieur de l'édifice, sur la *Via dei Lari*, qui pourraient faire office de contrefort et maintenir la façade ouest de ce coin du *caseggiato*. Aucun élément ne permet de préciser la chronologie de ces interventions mais les ressemblances typologiques et techniques avec les interventions



Fig. 7 – Caseggiato dei Molini (I, III, 1), détails de la maçonnerie – A : mur nord de la pièce 22, B : mur est de la pièce 8 (photographies de l'auteur).

sévériennes du *Caseggiato dei Molini* peuvent induire à supposer une datation proche.

Dans la quatrième région de la ville, plusieurs cas méritent d'être évoqués. Le premier est celui du *Caseggiato delle Taberne Finestrate* déjà mentionné. L'analyse du bâti³⁴ a permis de retracer l'histoire de cet édifice et d'identifier plusieurs phases de réfection, transformation et reconstruction au cours de ses trois siècles d'occupation (construit dans les années 120, les traces d'occupation les plus récentes pourraient dater du début du IV^e siècle ap. J.-C.). Une partie de l'édifice assumera – vraisemblablement – une fonction résidentielle dans la deuxième moitié du II^e siècle ap. J.-C.³⁵, soit quelques années à peine après sa construction. Entre la fin de ce même siècle et les années 220 ap. J.-C.³⁶, l'édifice subit d'importants travaux de réfection et de réparation, sur lesquels nous allons nous attarder ici plus longuement. Plusieurs activités de construction peuvent être associées à cette phase (fig. 8) : dans les pièces (A) et (F) du *caseggiato*, une série de piliers massifs en *opus testaceum*, de 87 x 55 cm, sont construits³⁷. Ces piliers dénaturent complètement les espaces – notamment la pièce (F), qui perd la fonction résidentielle qu'elle

34. Tomassini 2021.

35. Voir à ce propos Tomassini 2020.

36. La fourchette chronologique particulièrement restreinte repose sur des éléments de datation relative mais qui n'en sont pas moins déterminants. En effet, la phase en question a eu lieu après les travaux de rénovation d'époque antonine et avant la construction de la *Schola del Traiano*, que l'étude de l'équipe de l'université de Liège a permis de resituer entre 220 ap. J.-C. et 235 ap. J.-C. (Morard 2018, p. 174-180). En effet, les murs de la *Schola* s'appuient contre les murs du *caseggiato* transformés par les réfections dont il sera question dans quelques lignes. Pour plus d'informations concernant la datation des différentes phases du *Caseggiato delle Taberne Finestrate*, voir Tomassini 2021. Une lecture avec quelques différences est également proposée par Mainet 2018.

37. Un pilier au centre de la pièce (A) et six, disposés sur deux files de trois, dans la pièce (F).



Fig. 8 - Caseggiato delle Taberne Finestrata (IV, V, 18), planimétrie avec mise en évidence des réfections structurelles d'époque sévérienne (DAO auteur, retravaillé à partir de Calza et al. 1953).

avait depuis peu gagnée, comme le suggèrent les riches mosaïques qui avaient été ajoutées à l'époque antonine et qui sont à ce moment-ci détruites par les piliers (fig. 9). Par ailleurs, plusieurs murs du rez-de-chaussée sont entièrement reconstruits en sous-œuvre. C'est le cas de la façade de l'édifice sur le *decumanus maximus*, qui se voit doter de nouveaux murs en *opus testaceum* plus grossier³⁸, qui réduisent la largeur des portes des trois boutiques disposées sur la rue (fig. 8 et 10) ; l'angle nord-ouest de l'édifice est également renforcé par l'augmentation de l'épaisseur du mur reconstruit. Le même phénomène est visible dans le coin sud-est de l'édifice, qui semble le plus touché : les murs qui séparaient les pièces (C) et (C') et les pièces (D) et (D') sont détruits pour ne former que deux grandes pièces (C-C') et (D-D') ; les murs des deux pièces sont ensuite partiellement reconstruits sur la crête des murs préexistants, arasés quelques centimètres au-dessus du niveau du sol ; cela est particulièrement bien visible dans le couloir (E), où la reconstruction partielle reprend sans interruption le mur plus ancien, qui avait été arasé de manière très régulière, après avoir été l'objet de plusieurs bouchages et rétrécissements à une phase antérieure (fig. 11). À cela s'ajoute une série de piliers-contreforts plus petits adossés aux murs pour leur apporter un soutien supplémentaire et éviter un basculement horizontal : on en retrouve dans le couloir (E) ainsi que dans la pièce (D-D'), où le contrefort est dénué de fondations et repose sur la crête arasée du mur de séparation entre (D) et (D'). L'ensemble de ces mesures semble appartenir à une seule et unique phase de réfections structurelles. C'est ce que montre l'homogénéité de la technique de construction utilisée, qui se distingue par rapport aux autres structures par l'hétérogénéité des matériaux (fig. 12) : les

briques utilisées semblent avoir été récupérées de constructions plus anciennes³⁹, comme le montrent l'irrégularité des bords, souvent brisés, ainsi que la grande diversité en termes de couleur (rouge vif, rose, jaune clair, verdâtre) et de dimensions (généralement des *bessales* coupés en deux mais de modules différents, avec des mesures qui vont de 19 à 21 cm pour la longueur et de 2 à 4,5 cm pour la hauteur). Le mortier, en revanche, est facilement reconnaissable : l'épaisseur des joints est constante (entre 2 et 2,5 cm de hauteur) et la matrice, gris clair, est friable et riche en nodules de chaux ; l'agrégat est très abondant et se caractérise par une grande diversité : marbre grossièrement broyé, tesselles de mosaïque, fragments d'enduits peints, éclats de verre, sable et cailloutis, ce qui montre une moindre organisation du chantier et une récupération de gravats et matériaux recyclés. Au-delà de l'homogénéité technique, les interventions décrites précédemment peuvent être associées à une seule et unique phase dans la mesure où elles sont situées au même niveau (2 - 2,2 m ASL) et qu'elles répondent à une nécessité commune, celle d'intervenir à des endroits stratégiques et plus sensibles du bâtiment pour renforcer les structures à la suite de faiblesses structurelles. Les dégâts ont dû être particulièrement importants pour justifier des mesures d'une telle ampleur ; c'est ce qu'attestent les nombreuses fissures présentes sur les murs des phases antérieures, qui sont toutefois absentes sur les murs plus tardifs. Ces fissures, d'une forme particulière, sur laquelle nous reviendrons plus tard, se situent aux endroits structurellement plus sollicités de l'édifice, qui sont d'ailleurs les parties les plus reconstruites : la façade, l'arrière du bâtiment et la partie centrale, là où l'orientation de l'édifice change pour respecter les limites parcellaires⁴⁰.

Des mesures tout à fait analogues sont adoptées à proximité de l'édifice, le long du *decumanus maximus*. C'est le cas par exemple des *Terme delle*

38. Le parement des murs de façade de l'époque d'Hadrien, encore visible dans le coin nord-est de l'édifice et à la base des murs des pièces (X) et (Y), est constitué de briques jaunes très peu épaisses et d'excellente facture, disposées en assises régulières sur des lits de mortier très fins ; ce type de parement, fréquemment utilisé pour les façades laissées à nu, avait une fonction esthétique plus que statique (Bukowiecki 2010, p. 144/147-148 ; Calza *et al.* 1953, p. 201-202 ; DeLaine 2003, p. 724). Les murs repris, en revanche, utilisent des briques beaucoup plus épaisses, probablement de récupération, et un mortier plus hétérogène et grossier (cf. *infra*).

39. Un phénomène fréquemment attesté à Ostie à partir de la fin du II^e siècle ap. J.-C., comme l'avait déjà observé G. Lugli (Lugli 1957, p. 613-614).

40. Sur les raisons possibles du changement d'orientation de cette parcelle et de plusieurs autres sur le versant méridional du *decumanus maximus* en cette partie occidentale de la ville, nous renvoyons à Morard 2018, p. 170-172.



Fig. 9 – Caseggiato delle Taberne Finestrata (IV, V, 18), vue générale de la pièce (F) (photographie de l'auteur).



Fig. 10 – Caseggiato delle Taberne Finestrata (IV, V, 18), entrée de la pièce (Y) vue de l'intérieur et reconstruction de la façade (photographie et élaboration de l'auteur).

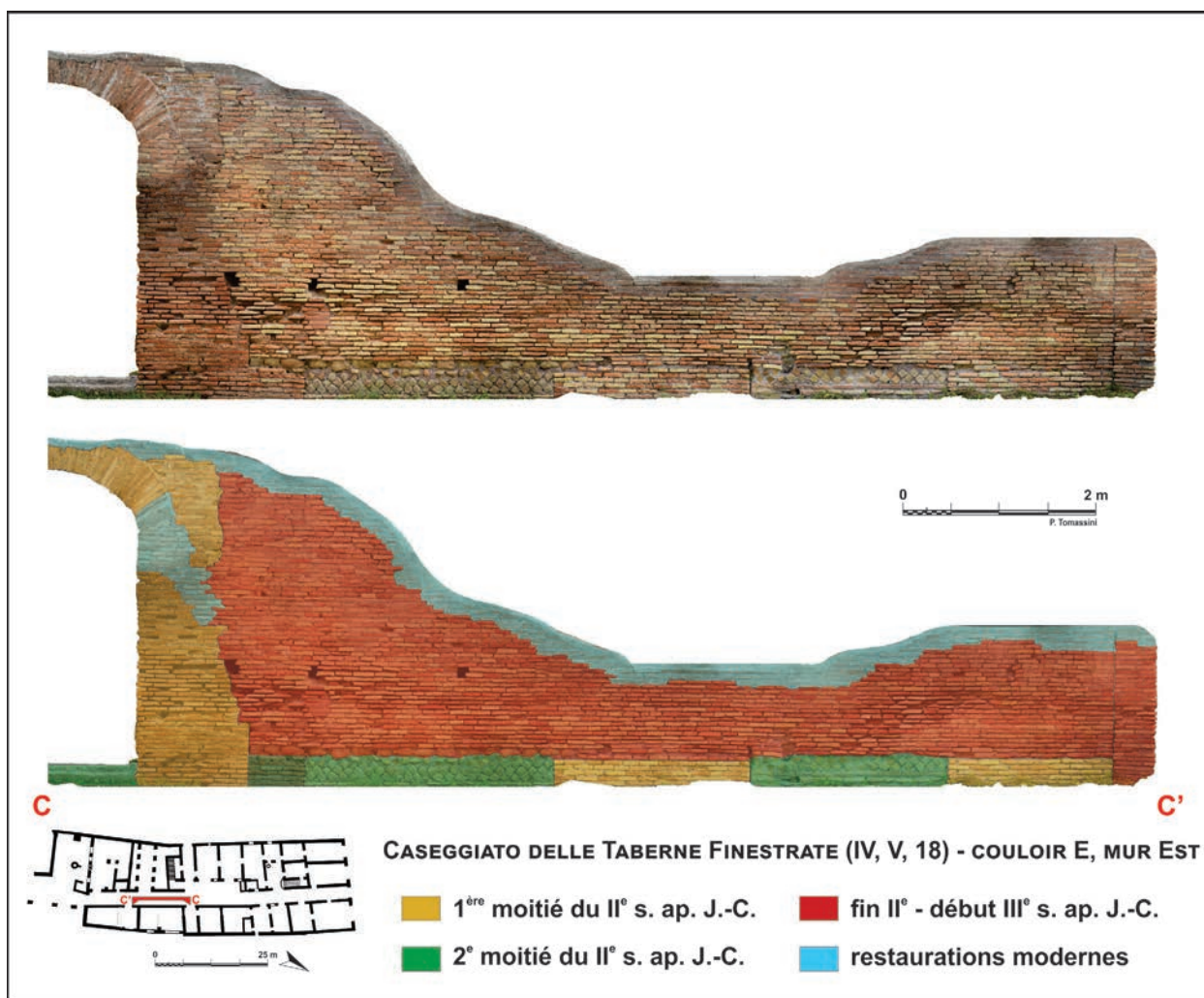


Fig. 11 - Caseggiato delle Taberne Finestrata (IV, V, 18), couloir (E) - photographie rectifiée du mur est avec mise en évidence des phases de transformation (élaboration de l'auteur).



Fig. 12 - Caseggiato delle Taberne Finestrata (IV, V, 18), détail de la maçonnerie du mur est du couloir (E) (photographie de l'auteur).

Sei Colonne (IV, V, 10-11)⁴¹ et du *Caseggiato del vicolo del Dioniso* (IV, V, 7)⁴², où l'on retrouve les mêmes réfections de la façade, qui est remplacée par des murs plus épais et plus larges qui reposent sur les restes arasés des murs plus anciens (fig. 13-14). Dans le *Caseggiato del vicolo del Dioniso*, en particulier, plusieurs interventions peuvent être considérées comme structurelles : une série de piliers-contreforts sont ajoutés de part et d'autre la ruelle qui mène à la cour dans la partie arrière de l'édifice, adossés aux murs latéraux (fig. 15) ; dans la portion ouest du bâtiment, plusieurs piliers sont construits, soit pour soutenir et rétrécir les portes, soit adossés à des murs, comme dans la pièce où est construite la cage d'escalier, dont le mur nord est renforcé par trois piliers-contreforts (fig. 16). La technique de construction (fig. 17) est tout à fait analogue à ce qui a été décrit pour le *Caseggiato delle Taberne Finestrate*, avec des briques aux bords cassés de formes, couleur et dimensions variées (où prédominent toutefois les *bessales* coupés de 21-22 cm de longueur) et un mortier très hétéroclite à l'agrégat grossier composé de matériaux de récupération. La même technique utilisée pour les murs construits à l'occasion de l'aménagement de l'*Insula dell'Aquila* dans la cour de l'édifice, datée du début du III^e siècle ap. J.-C., nous permet de postuler une datation analogue.



Fig. 14 – Caseggiato del vicolo del Dioniso (IV, V, 7), mur de la façade reconstruit (photographie et élaboration de l'auteur).



Fig. 13 – Terme delle Sei Colonne (IV, V, 10-11), mur de la façade reconstruit (photographie et élaboration de l'auteur).

41. Pavolini 2018, p. 191 ; Pensabene 2007, p. 222 ; Poccardi 2001, p. 165-166 ; Poccardi 2018, p. 122.

42. Calza *et al.* 1953, p. 153 ; Pavolini 2018, p. 193-194.



Fig. 15 – Vicolo del Dioniso, vue depuis le nord des piliers-contreforts (photographie et élaboration de l'auteur).



Fig. 16 – Caseggiato del vicolo del Dioniso (IV, V, 7), cage d'escalier ouest, piliers de soutènement (photographie et élaboration de l'auteur).



Fig. 17 – Caseggiato del vicolo del Dioniso (IV, V, 7), détail de la maçonnerie d'un des piliers sur le Vicolo del Dioniso (photographie de l'auteur).

Les traces les plus imposantes de réparations structurales se trouvent toutefois dans le *Caseggiato dell'Ercole* (IV, II, 2-3), situé sur le *Cardo Maximus* (fig. 18)⁴³. H. Stöger, qui s'est longuement intéressée à l'édifice, identifie plusieurs traces de réfections structurales qu'elle attribue à l'époque sévérienne⁴⁴. Plusieurs murs de l'édifice sont renforcés par une série de piliers, placés aux

angles des pièces 5, 8, 11, 13 et 15 (fig. 19) ; dans les pièces 24, 25 et 26, plusieurs murs sont repris en sous-œuvre et reconstruits sur les restes des murs partiellement arasés ; au centre de la pièce 14, un grand pilier en briques est ajouté pour soutenir l'étage supérieur. Les mesures les plus imposantes se trouvent toutefois sur la façade qui donnait sur le *Cardo*, qui était rythmée par un long portique à

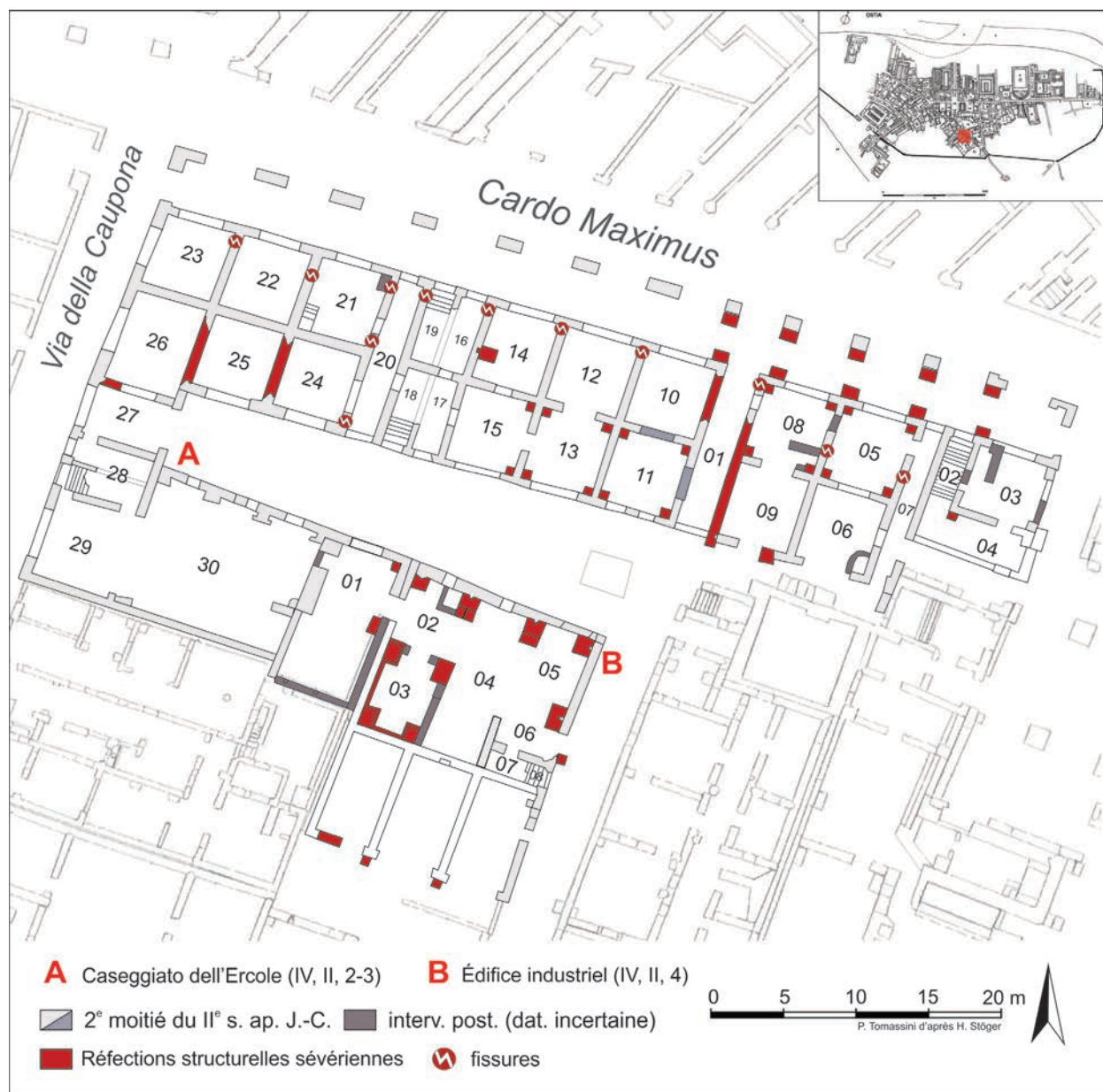


Fig. 18 – Caseggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), planimétrie avec mise en évidence des réfections structurales d'époque sévérienne (DAO auteur, retravaillé à partir de Stöger 2011).

43. Calza *et al.* 1953, p. 145 ; Girri 1956, p. 29 ; Packer 1971, p. 190.

44. Stöger 2011, p. 98-100.

piliers. D'importantes fissures sur les murs latéraux des pièces donnant sur le portique et de nombreux détachements des murs montrent que la façade a subi à un moment donné d'importants dégâts, qui ont causé le détachement de plusieurs murs de la façade et le basculement progressif de celle-ci vers l'avant (fig. 20). Pour contrer ce mouvement, un nombre impressionnant de contreforts a été ajouté,

appuyés contre les piliers du portique, contre les murs en façade et à l'intérieur des pièces. Plusieurs murs, en particulier dans le couloir 1, ont partiellement été reconstruits en sous-œuvre, selon des modalités analogues à ce qui a été vu pour le *Caseggiato dei Molini* et le *Caseggiato delle Taberne Finestate* (fig. 21-22). La technique de construction utilisée pour ces interventions est extrêmement



Fig. 19 – Casoggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), vue de la pièce 11 avec piliers de soutènement (photographie et élaboration de l'auteur).



Fig. 20 – Casoggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), pièce 20, vue du mur ouest (photographie de l'auteur).

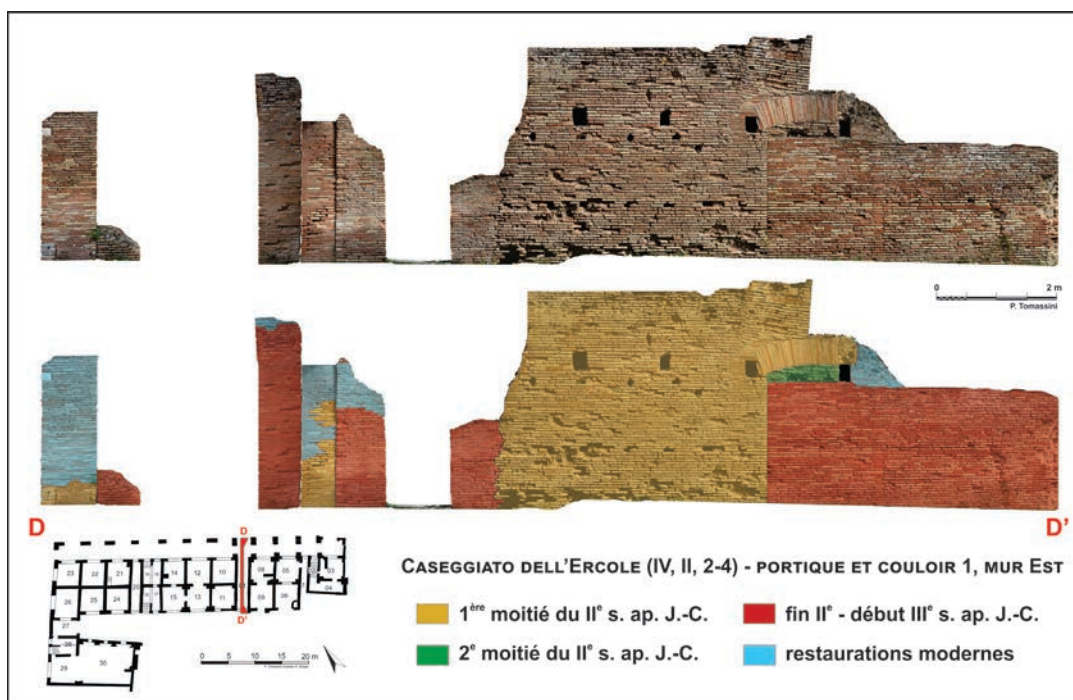


Fig. 21 – Caseggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), couloir 01 – photographie rectifiée du mur est avec mise en évidence des phases de transformation (élaboration de l'auteur).

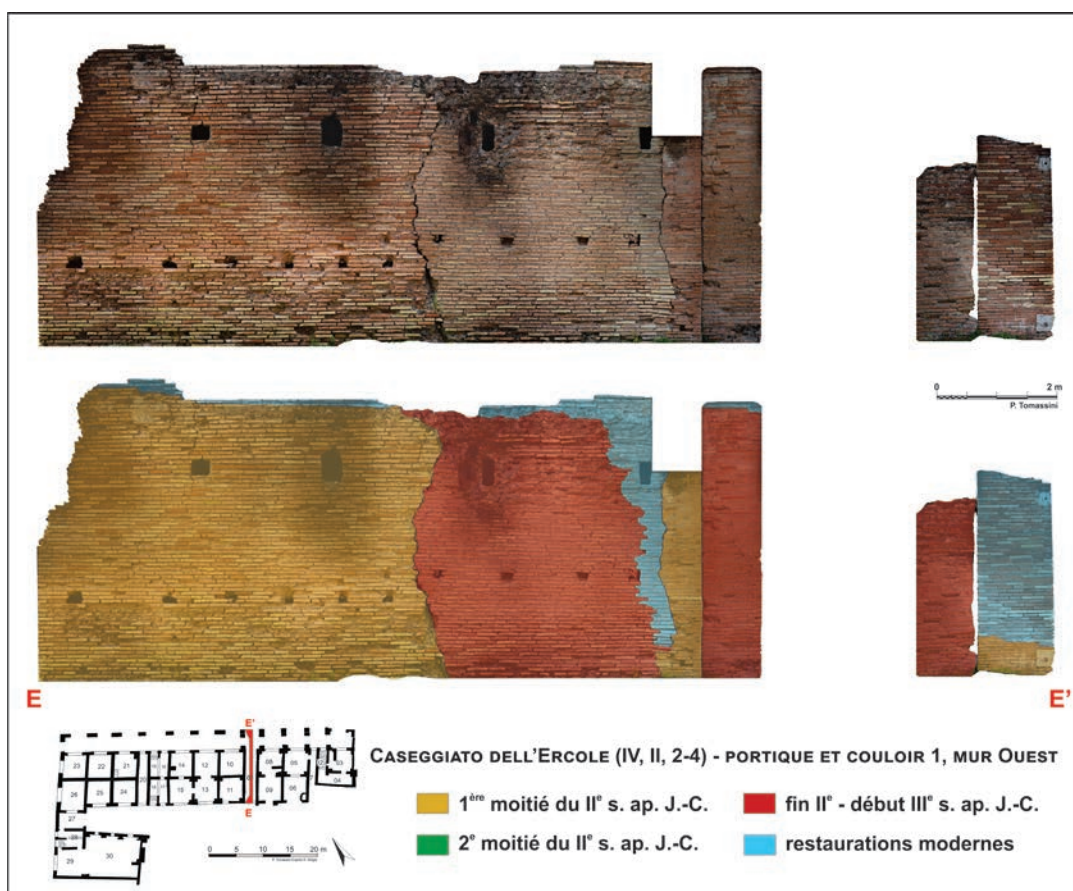


Fig. 22 – Caseggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), couloir 01 – photographie rectifiée du mur ouest avec mise en évidence des phases de transformation (élaboration de l'auteur).

homogène, ce qui permet de postuler qu'elles appartiennent à une seule phase de réparation. On retrouve ici aussi la même technique retrouvée ailleurs (fig. 23) : briques de remploi sur des lits épais (2 - 3 cm) de mortier grossier avec un agrégat disparate composé essentiellement de matériaux de récupération (céramique, verre, mosaïque, enduits broyés...). Seuls les piliers-contreforts situés sous le portique font l'objet d'un soin majeur dans le choix des briques, qui sont toutes de couleur rose-rouge et présentent des dimensions constantes (21,5 - 22,5 cm de longueur, 2,5 cm de hauteur).



Fig. 23 – Caseggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), détail de la maçonnerie du pilier au centre de la pièce 14 (photographie de l'auteur).

Plusieurs traces de réparations ont été identifiées ailleurs dans la ville, notamment dans la cinquième région d'Ostie. Dans le *Caseggiato dei Lottatori* (V, III, 1), le long de la *Via della Fortuna Annonaria*, M. Marano identifie plusieurs traces de reprises en sous-œuvre d'époque sévérienne le long de la façade nord du bâtiment et à plusieurs endroits des murs porteurs du bâtiment⁴⁵. De l'autre côté de la rue, l'îlot V, VI, qui comprend six édifices parmi lesquels le *Caseggiato del Sole* (IV, VI, 1) et le *Mitreo dei Serpenti* (IV, VI, 6), présente une situation analogue. E. Bianchi, qui a publié en 1998 une étude sur les structures de cette partie de la ville, identifie les traces de plusieurs réparations structurelles qu'elle date aussi de l'époque sévérienne. Ainsi, dans le *Caseggiato del Sole*, les portes de communication entre les pièces sont bouchées pour renforcer les murs, qui conservent les traces de faiblesses structurelles importantes⁴⁶. L'édifice voisin V, VI, 2, composé de trois pièces, subit d'importantes réfections au III^e siècle ap. J.-C., qui comportent notamment l'ajout de trois piliers au centre de la pièce septentrionale et la reprise partielle du mur de séparation entre la pièce septentrionale et la pièce centrale. À cela s'ajoute la construction, le long de la façade de cet édifice, de quatre couples de grands piliers-contreforts en briques, qui sont placés de part et d'autre de la *Via dei Serpenti*⁴⁷ (fig. 24). Ces piliers, comme pour la



Fig. 24 – Via dei Serpenti, vue depuis le sud avec piliers de soutènement (photographie et élaboration de l'auteur).

45. Marano 2017, p. 8-9.

46. Bianchi 1998, p. 129.

47. Bianchi 1998, p. 127-130.

Via dei Molini et la voie centrale du *Caseggiato del vicolo del Dioniso*, soutenaient probablement des arches qui avaient pour fonction de soutenir la façade des édifices. La technique de construction est également la même que celle vue par ailleurs (fig. 25).

RÉPARER LES DÉGÂTS : CAUSES ET FONCTIONS DES INTERVENTIONS SÉVÉRIENNES

Il est intéressant de constater que les interventions structurelles mises en évidence dans les exemples cités adoptent des solutions analogues : piliers de soutènement au centre des pièces, piliers-contreforts, contreforts avec arcs, bouchages et reprises en sous-œuvre des murs (fig. 26, tab. 1). Bien que différentes, ces mesures semblent toutes répondre à la même logique, qui est de réparer un mur endommagé, de renforcer une structure affaiblie ou d'éviter des possibles dégâts supplémentaires⁴⁸. Ainsi, les piliers de soutènement, placés au centre des pièces, isolés ou en plusieurs files, soutiennent généralement le plafond et les éventuels étages et déchargent ainsi les murs latéraux ; les contreforts, qu'ils soient de



Fig. 25 – Caseggiato V, VI, 2, détail de la maçonnerie d'un des piliers sur la Via dei Serpenti (photographie de l'auteur).

simples piliers ou des systèmes plus articulés avec arcs, permettent d'éviter le basculement d'un mur, qu'il soit causé par des poussées verticales (poids trop important des structures soutenues par le mur, affaissements de terrain) ou horizontales (appui d'une nouvelle structure, choc sismique) ; le bouchage ou le rétrécissement des ouvertures intervient en soutien des portes et des fenêtres, véritables fractures dans la fabrique d'un mur, points de faiblesses qui, si elles sont mal réparties ou trop larges, peuvent augmenter les dégâts

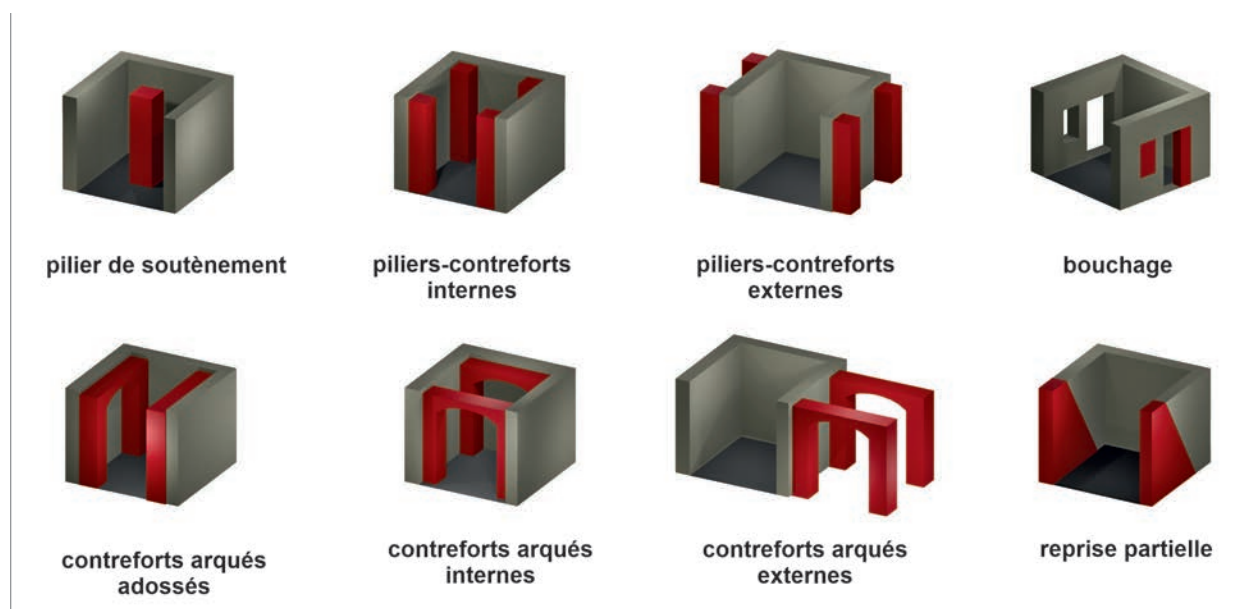


Fig. 26 – Représentation schématique des interventions de réparation et renforcement mises en évidence à Ostie (élaboration de l'auteur).

48. Sur une réflexion terminologique des différents types de réparations, voir Dessales – Tricoche 2018 avec bibliographie.

apportés à une structure⁴⁹ ; les reprises des murs en sous-œuvre permettent de reconstruire partiellement un mur sans toucher aux fondations ou à ce qu'il y avait au-dessus, en soutenant ce qui devait être maintenu par des étais temporaires⁵⁰. Toutes ces mesures peuvent donc être considérées comme des activités de réparation et non de reconstruction, des interventions ponctuelles plus ou moins conséquentes qui semblent constituer une réponse immédiate et non programmée face à un événement externe. En témoignent l'utilisation largement diffusée de matériaux de remploi et de mortiers très hétérogènes de confection médiocre, la localisation de ces interventions aux endroits plus sollicités ou endommagés d'un bâtiment, ainsi que la volonté de renforcer un bâtiment sans (trop) empiéter sur son fonctionnement, son apparence et sa structure. Les questions les plus spontanées sont bien évidemment celles-ci : quelles sont les causes de ces interventions ? La cause est-elle commune ou propre à chaque cas ? Dans quels cas de figure sont-elles mises en pratique ? Nous espérons pouvoir fournir quelques pistes de réflexion à partir des exemples précités.

La première chose à remarquer est que l'ensemble de ces interventions, outre qu'elles partagent un *modus operandi* similaire, prennent place dans des édifices construits au moment du boom économique et édilitaire de Trajan et Hadrien ; de plus, elles semblent intervenir globalement au même moment, entre la fin du II^e siècle ap. J.-C. et les premières décennies du III^e siècle ap. J.-C. C'est ce que nous apprend la datation relative fournie par l'étude stratigraphique des élévations mais aussi la très grande homogénéité

de la technique de construction. Le choix des briques est en effet toujours constant : il se caractérise par l'emploi de massif de briques de remploi ou, dans le cas de nouveaux lots utilisés, de *bessales* coupés en triangles de 21,5 cm de longueur, parfois dotés d'estampilles anépigraphes avec disque imprimé, comme dans le cas du *Caseggiato dei Molini* et du *Caseggiato delle Taberne Finestrate* ; les mortiers répondent, malgré la grande hétérogénéité des matériaux de récupération employés pour l'agrégat, à une série de constantes (dont la hauteur des joints, qui est systématiquement entre 2 et 3 cm) qui le rendent bien reconnaissables par rapport aux techniques de construction plus anciennes et plus récentes.

Comment interpréter correctement ces points communs ? Peut-on parler d'une sorte d'obsolescence non programmée des bâtiments d'époque médio-impériale, qui présenteraient les mêmes types de faiblesses structurelles un peu partout et au même moment ? Pourrions imputer ces faiblesses à la manière de construire de l'époque de Trajan-Hadrien ? Le contexte géopolitique que nous avons pris le temps d'évoquer plus haut montre que les constructeurs ont effectivement été vite et qu'ils ont fait à plusieurs reprises des économies sur les matériaux et sur des éléments structurellement importants, comme les fondations. Pourtant, l'ossature structurelle des édifices ne semble jamais remise en cause, puisque les fondations sont systématiquement maintenues et les murs réutilisés autant que possible. Doit-on penser à une phase généralisée de transformations structurelles apportées aux édifices à l'époque sévérienne, où l'on rénove un peu partout les édifices selon une modalité concertée ou habituelle d'une même équipe de constructeurs ? A. Gering a émis l'hypothèse que, dès l'époque antonine, plusieurs édifices se voient dotés d'étages supplémentaires non prévus initialement pour faire face à l'accroissement démographique, ce qui aurait nécessité des interventions structurelles sur les rez-de-chaussée des édifices⁵¹. Pour éviter les généralisations, il convient d'examiner chaque cas séparément afin de mettre à l'épreuve cette hypothèse. Dans le cas du *Caseggiato dei Molini*, le rehaussement des étages est également l'explication que donne J.Th. Bakker pour les travaux d'époque sévérienne :

49. Si le bouchage qui condamne une ouverture a le plus souvent pour objectif de modifier la circulation entre les pièces, changer son apparence et parfois sa fonction, il existe de très nombreux cas de bouchages partiels qui rétrécissent l'ouverture sans la condamner. C'est le cas par exemple de quelques boutiques du *Caseggiato della Cisterna*, dans la V^e région de la ville, qui donnent sur la *Semita dei Cippi*, ou de plusieurs portes du *Caseggiato delle Taberne Finestrate*, du *Caseggiato dei Molini* et du *Caseggiato del Sole*, examinés plus haut. La fonction de ces rétrécissements peut parfois être dictée par des nécessités fonctionnelles, dans le cas de boutiques qui deviennent des espaces résidentiels par exemple (c'est le cas du *Caseggiato delle Taberne Finestrate*), mais dans certains cas elles ont pour fonction de renforcer les ouvertures et soutenir le mur au-dessus, comme dans le cas du *Caseggiato dei Molini* (pièce 22, mur est).

50. Giuliani 2015, p. 274-275.

51. Gering 2001, p. 207.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Édifice I, I, 1		X			X		X	X
Caseggiato dei Molini (I, III, 1)	X	X	X	X	X	X	X	X
Caseggiato delle Taberne Finestrate (IV, V, 18)	X	X	X				X	X
Caseggiato del vicolo del Dioniso (IV, V, 7)			X	X				X
Terme delle Sei Colonne (IV, V, 10-11)								X
Caseggiato dell'Ercole (V, II, 2-3)	X	X	X				X	X
Caseggiato del Sole (V, VI, 1)		X						X
Caseggiato V, VI, 2	X		X					X
Caseggiato dei Lottatori (V, III, 1)								X

A. Pilier de soutènement ; B. Pilier-contrefort interne ; C. Pilier-contrefort externe ; D. Contreforts avec arcs adossés ; E. Contreforts avec arcs internes ; F. Contreforts avec arcs externe ; G. bouchage ; H. Reprise en sous-œuvre.

pour le chercheur, les arches de soutien dans les pièces 19-21 avaient pour but de soutenir le plafond de la pièce qui est à ce moment surélevé⁵², alors que les piliers sur la *Via dei Molini*, construits à un moment ultérieur, auraient eu pour fonction de créer un pont entre les *Grandi Horrea* et la boulangerie⁵³. La reconstruction des deux rampes d'escalier montrent effectivement que les étages supérieurs ont fait l'objet de restructurations et d'une majeure fréquentation. L'idée est donc séduisante et mérite d'être approfondie, même si les escaliers sont tous deux externes au bâtiment et qu'il n'y aurait aucune communication entre les étages supérieurs et l'intérieur de la boulangerie, à part peut-être dans la ruelle à l'arrière. Pourtant, dans ce cas-ci également, l'ajout ou l'agrandissement d'un étage pour justifier les travaux de réfection sévériens ne semble pas l'explication la plus convaincante. En effet, les grands contreforts présents à la fois en façade, au centre et à l'arrière de l'édifice, qui constituent les mesures plus massives de renforcement attestées en ville, semblent fonctionner ensemble et constituent une seule et unique mesure de renforcement. La solution adoptée, avec des arches-contreforts située aux côtés et au centre de la structure, qui ont dû demander une organisation et un coût conséquents,

semble disproportionnée pour un simple rehaussement de plafond, pour lequel il aurait suffi de relier le premier et le deuxième étage en détruisant le plafond-plancher. En revanche, si l'on voit ces arches comme soutien aux murs porteurs de l'édifice dans le but de contenir une poussée horizontale subie par les structures, le caractère massif de l'intervention prend plus de sens.

En dehors de ce cas de figure, pour lequel la transformation de l'étage comme cause d'instabilité reste envisageable, dans les autres exemples cités l'ajout d'un étage supérieur comme cause des réfections sévériennes est à exclure, dans la mesure où l'on n'est pas face à des travaux de renforcement préventifs, qui auraient dû être mis en place avant la construction d'étages supplémentaires, mais plutôt face à des interventions localisées, disparates et très irrégulières qui ne semblent répondre à aucune logique de programmation architecturale. C'est le cas de l'édifice I, I, 1, du *Caseggiato delle Taberne Finestrate*, du *Caseggiato del vicolo del Dioniso*, des *Terme delle Sei Colonne*, du *Caseggiato dell'Ercole*, du *Caseggiato dei Lottatori*, du *Caseggiato del Sole* et de l'édifice V, VI, 2. Les causes les plus probables de ces réparations sont donc vraisemblablement externes. Vu la situation géologique d'Ostie, que nous avons évoquée précédemment, une des causes possibles aurait pu être l'affaissement du terrain. Les phénomènes de subsidence sont bien attestés à Ostie et dans tout

52. Bakker 1999, p. 49.

53. Bakker 1999, p. 50-51. Cette dernière interprétation est proposée par le chercheur sur la page dédiée à l'édifice sur l'excellent site internet ostia-antica.org.

le delta du Tibre⁵⁴, mais dans le cas des structures examinées nous nous sentons d'exclure cette possibilité, dans la mesure où les fondations n'ont jamais été touchées lors de ces interventions et que, au contraire, les nouveaux murs utilisent les plus anciens comme appui⁵⁵, signe qu'ils étaient considérés comme suffisamment stables et résistants. La seule possibilité restante est celle d'une catastrophe naturelle imprévue qui a pu toucher l'ensemble de ces structures, en l'occurrence un ou plusieurs séismes. Pendant longtemps, la possibilité qu'Ostie ait été touchée par des tremblements de terre a été critiquée par une partie de la communauté scientifique⁵⁶. Pourtant, l'idée n'est pas nouvelle, puisque déjà R. Lanciani, en 1918, observe des phénomènes de torsion et d'écroulement dans le *Piccolo Mercato*, qu'il attribue à un tremblement de terre⁵⁷. Au fil des années, plusieurs auteurs ont suivi cette hypothèse en mettant en évidence des traces de dégâts sismiques, dont E. Bianchi, que nous avons mentionnée pour l'îlot V, VI, J. DeLaine, qui a trouvé plusieurs traces de réfection – similaires à celles que nous avons mises en évidence plus haut – dans l'*Isolato dei Dipinti* et A. Gering, dans les *Casa a Giardino* et dans la zone du forum⁵⁸. Récemment, les recherches de L. Pecchioli et son équipe⁵⁹ ont permis de démontrer que le delta du Tibre est sujet à des mouvements sismiques importants, qui dans certains cas peuvent causer des dégâts considérables, dans la mesure où la nature géologique du sous-sol amplifie les ondes sismiques, à cause du contraste qui se crée entre les sédiments sableux gorgés d'eaux, plus souples, et le substrat argileux d'origine marine, plus rigide⁶⁰.

L'idée que les réparations sévériennes dans ces édifices soient à imputer à des phénomènes sismiques n'est donc pas dénuée de sens et s'appuie sur une série d'arguments qui vont au-delà des modalités de réparation choisies. En effet,

c'est également ce que sembleraient indiquer les nombreuses fissures relevées à plusieurs endroits sur les murs du *Caseggiato delle Taberne Finestrate* (fig. 27), du *Caseggiato dei Molini*, de l'édifice V, I, 2 et du *Caseggiato dell'Ercole* (fig. 20 et 28), qui peuvent être mises en relation avec les réfections sévériennes dans la mesure où elles ne se retrouvent pas sur les murs contemporains et postérieurs à celles-ci⁶¹. En effet, les fissurations sont compatibles avec les dommages causés par des tremblements de terre : elles sont généralement continues sur toute la hauteur des murs ; elles sont toutes de forme arquée et orientées selon un angle de 45°, parfois couplées à une autre fissure pour former un X⁶² ; elles cassent les briques et ne suivent pas les contours des joints⁶³ ; elles provoquent un détachement d'une partie de la paroi, couplé à un affaissement vers le bas. Toutes ces lésions répondent aux critères de ce que les archéosismologues appellent *Earthquake Archaeological Effects* (EAE)⁶⁴ : en effet, elles montrent que les édifices qui les présentent ont subi une forte poussée horizontale couplée à une torsion des murs (fig. 28B), deux phénomènes qui ne s'expliquent qu'à la suite d'un événement sismique. Dans le cas du *Caseggiato dell'Ercole*, en particulier, les fissurations sont particulièrement évidentes et, sur les murs qui n'ont pas fait objet de renforcements à l'époque sévérienne, comme à l'extrémité ouest de l'édifice, le mouvement amorcé par les structures ne s'est pas arrêté et continue encore aujourd'hui,

54. Salomon 2014. Sur les dégâts apportés au mausolée d'Hadrien suite à des problèmes d'affaissement, voir Vitti 2015.

55. C'est le cas du *Caseggiato delle Taberne Finestrate*, que nous avons évoqué *supra*, mais également du *Caseggiato dei Molini* (Bakker 1999, p. 39) et du *Caseggiato dei Lottatori* (Marano 2018, p. 45-48).

56. Pavolini 2016, p. 222, note 210 et bibliographie mentionnée.

57. Lanciani 1918, p. 28.

58. Gering 2002, p. 120 ; Gering 2014, p. 214-220.

59. Pecchioli – Cangi – Marra 2018 ; Marra *et al.* 2020.

60. Pecchioli – Cangi – Marra 2018, p. 118.

61. Dans le cas des fissures visibles sur la figure 28, il est également possible qu'elles aient été causées par des événements plus récents. En effet, dater une fissure si elle n'est pas directement liée à une réparation peut être très difficile. Nous avons toutefois décidé de maintenir cette figure pour le caractère très représentatif du type de fissure retrouvé également ailleurs à Ostie et compatible avec les dégâts sismiques (cf. *infra*).

62. Ganz – Doglioni 2014, p. 11-20 ; Pecchioli – Cangi – Marra 2018, p. 122-123 ; Rodríguez-Pascua *et al.* 2011, p. 23-28.

63. Cangi 2005 ; Rodríguez-Pascua *et al.* 2011, p. 23-24 ; Pecchioli, Cangi et Marra 2018, p. 123. Ces derniers identifient le même cas de figure sur plusieurs murs du *Piccolo Mercato*.

64. Dans un récent ouvrage sur l'archéosismologie appliquée à l'étude de l'architecture, M. Ganz et F. Doglioni ont présenté de manière exhaustive les critères de reconnaissance des lésions d'origine sismique sur les monuments historiques ; un intéressant article de M.A. Rodríguez-Pascua et d'autres chercheurs tente d'identifier les traces sur les structures archéologiques des dégâts primaires et secondaires causés par des séismes (Rodríguez-Pascua *et al.* 2011, p. 23-28).

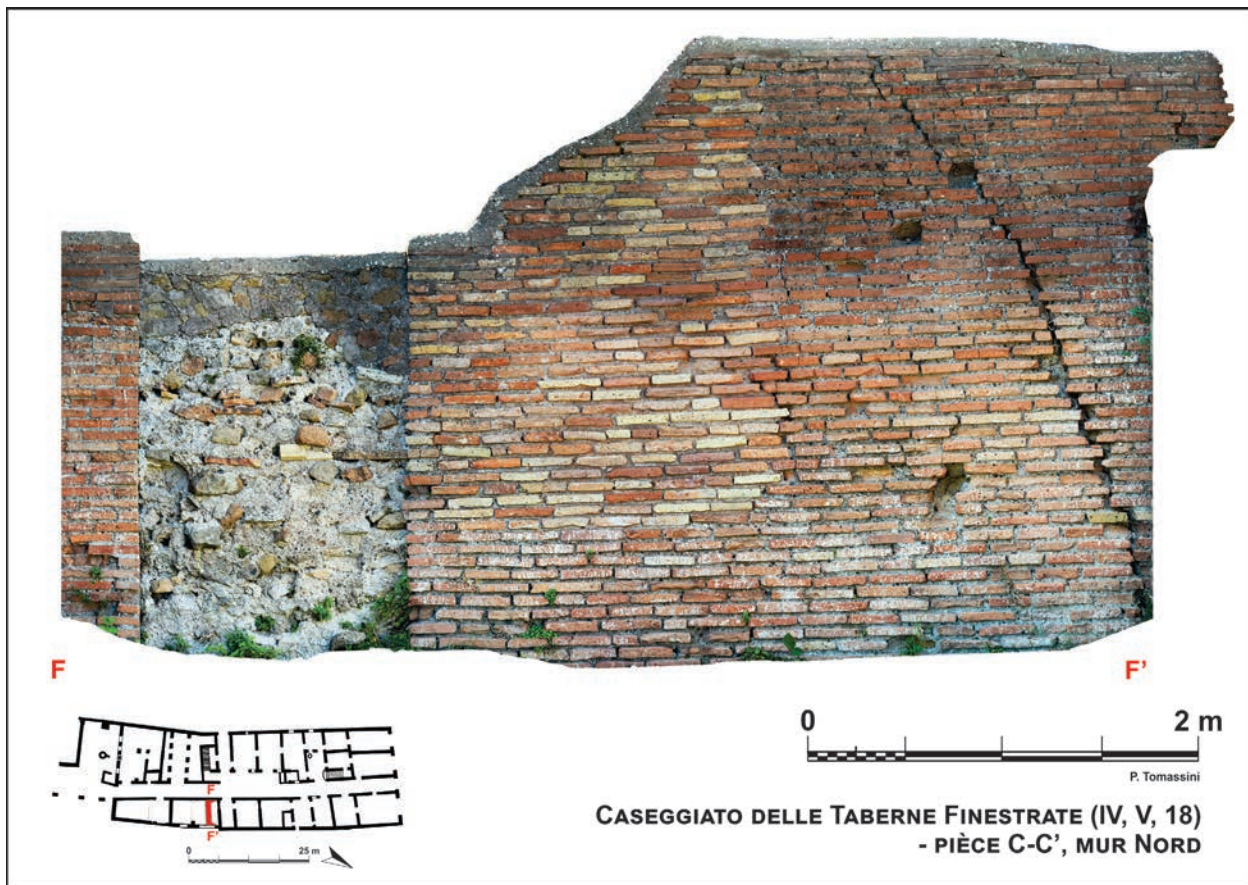


Fig. 27 – Caseggiato delle Taberne Finestrate (IV, V, 18), pièce (I) – photographie rectifiée du mur nord avec fissuration et écartement du mur (élaboration de l'auteur).



Fig. 28 – Caseggiato dell'Ercole (IV, II, 2-3), fissuration sur le mur sud du couloir 20 ; A : vue de face, B : vue latérale avec torsion du mur (photographie de l'auteur).

ce qui a contraint le *Parco archeologico di Ostia antica* à surveiller avec des senseurs électroniques l'écartement des fissures (fig. 20). Cela montre que les mesures réparatrices d'époque sévérienne, là où elles ont été mises en place, ont été efficaces.

Si l'on décide d'attribuer les activités de réparation mises en évidence dans les édifices étudiés à un ou plusieurs phénomènes sismiques, on se rend compte que ces derniers ont dû être suffisamment importants pour causer des dégâts à des endroits très éloignés de la ville. Puisque les modalités adoptées pour les réparations sont très similaires, peut-on postuler qu'elles sont contemporaines et qu'elles sont le résultat d'un même tremblement de terre, qui aurait frappé la ville entre la fin du II^e siècle ap. J.-C. et le début du III^e siècle ap. J.-C. ? Au-delà des traces archéologiques, existe-t-il d'autres sources qui pourraient confirmer cette hypothèse ? En consultant le catalogue repris dans *I terremoti prima del Mille in Italia e nell'area mediterranea* édité par E. Guidoboni, nous trouvons deux moments mentionnés par les sources où des tremblements de terre ont pu toucher le port de Rome. Le premier est l'an 217 ap. J.-C.⁶⁵ où, selon Dion Cassius, un « σεισμὸς ἰσχυρὸς », un violent tremblement de terre, frappa Rome et ses environs à la fin du règne de l'empereur Macrin⁶⁶. Le deuxième est l'automne de l'année 223⁶⁷. Selon l'*Historia Augusta*, une série de graves tremblements de terre ont touché plusieurs villes autour de Rome les 9 et 17 septembre ainsi que le 19 octobre 223 ; à cette occasion, l'empereur Alexandre Sévère s'était appliqué à faire réparer les nombreux édifices touchés par les séismes : *multis ciuitatibus, quae post terrae motus deformes erant, sumptus ad instauratorem operum et publicorum et priuatorum ex uectigalibus dedit*⁶⁸. Rien ne dit ici que le tremblement de terre ait effectivement touché les villes autour de Rome,

mais un passage du *Chronicon Paschale*, une chronique chrétienne du VII^e siècle ap. J.-C., nous permet de confirmer que le séisme a bien frappé la capitale et ses environs, puisque l'on nous apprend que Ἰνδ. ιδ'. γ'. ὑπ. Μαξίμου καὶ Αἰλιανοῦ, διανυκτέρευσις ἡμερῶν τριῶν ἐν Ῥώμῃ γέγονεν, καὶ σεισμοὶ σφοδροὶ ἐν αὐτῇ ἐγένοντο πρὸ ε' ἰδῶν σεπτεμβρίων καὶ πρὸ ιε' καλανδῶν ὀκτωβρίων καὶ πρὸ ιδ' καλανδῶν νοεμβρίων⁶⁹ (« le troisième jour de la quatorzième indiction, sous les consulats de Maximus et Aelianus, pendant trois jours il y eut des veillées à Rome, et des tremblements de terre atroces frappèrent la ville 5 jours avant les ides de septembre, 15 jours avant les calendes d'octobre et 14 jours avant les calendes de novembre »).

Aucune preuve ne permet malheureusement de relier, à l'heure actuelle, les traces de réparations apportées aux édifices à l'un de ces deux moments historiques. Pourtant, la date de 223 ap. J.-C. nous semble plus convaincante, puisque les sources mentionnent explicitement que le séisme a touché les villes autour de Rome, parmi lesquelles pouvait figurer Ostie, et que des dégâts importants ont été causés, nécessitant une intervention impériale. De plus, une série de grands travaux de construction *ex novo* associés au règne d'Alexandre Sévère et vraisemblablement d'initiative publique, comme ceux du *Tempio Rotondo*⁷⁰ et de la *Schola del Traiano*⁷¹, pourraient avoir été facilités dans un contexte de réorganisation urbaine post-sismique, financée en partie par l'empereur.

Par cette contribution nous ne souhaitons pas affirmer que toutes les interventions structurelles d'époque sévérienne à Ostie sont à imputer à un tremblement de terre ; mais les nombreux rapprochements entre les différentes attestations relevées, tant d'un point de vue technique, chronologique et pratique, rendent l'hypothèse de dégâts diffus, partageant une cause commune et ayant nécessité une importante phase de réparations généralisées,

65. Guidoboni 1989, p. 604, n° 50.

66. Cass. Dio, 78, 25-1 : « Ἐμελλεν δ' οὐδ' ὁ Μακρίνος ἐπὶ πολὺν περιόισιν, ὥς που καὶ προεδηλώθη αὐτῷ. Ἡμίονός τε γὰρ ἡμίονον ἐν τῇ Ῥώμῃ καὶ χοιρίδιον ὧτα τέσσαρα καὶ γλώσσας δύο πόδας τε ὀκτὼ ἔχον ἔτεκε, καὶ σεισμὸς ἰσχυρὸς ἐγένετο [...] » : Quant à Macrin, sa vie ne devait pas longtemps se prolonger, comme la chose lui fut annoncée à l'avance. Une mule, à Rome, mit bas un mulet, une coche un petit cochon ayant quatre oreilles, deux langues et huit pieds ; il y eut aussi un violent tremblement de terre, [...] (traduction d'E. Gros).

67. Guidoboni 1989, p. 604-605, n° 51.

68. Hist. Aug., *Sev. Alex.*, 45, 8.

69. Chron. Pasch. 5, 214.

70. Calza *et al.* 1953, p. 152 ; Meiggs 1973, p. 146-147 ; Pavolini 2018, p. 112-113 ; Pensabene 2007, p. 300 ; Rieger 2004, p. 173-214.

71. Les investigations franco-belges sur la *Schola del Traiano* ont permis de repousser la date du début de la construction de l'édifice au règne d'Elagabal, alors qu'il était traditionnellement daté à l'époque antonine à cause de timbres épigraphiques retrouvés sur les briques. Pour plus d'informations nous renvoyons à Aubry 2018 ; Bocherens 2018, p. 293 et Morard 2018, p. 174-180.

tout au moins digne d'être proposée. Seule une étude approfondie et détaillée de chaque édifice permettra d'apporter des éléments de réponse supplémentaires, d'affiner les chronologies et de vérifier au cas par cas si d'autres interprétations ne sont pas possibles. La prudence est certainement

de mise, mais nous avons voulu montrer comment les études micro-contextuelles et l'archéologie du bâti permettent de préciser davantage et parfois de faire progresser nos tentatives de reconstruire la vie et les vicissitudes du macrocontexte urbain d'Ostie.

Bibliographie

- Alegiani 2015 = S. Alegiani, *Un esempio di catalogazione di bolli laterizi anepigrafi a Roma*, dans E. Bukowiecki, R. Volpe, R. Wulf-Rheidt (dir.), *Il laterizio nei cantieri imperiali. Roma e il Mediterraneo, atti del I workshop "Laterizio"* (Roma, 27-28 novembre 2014), Sesto Fiorentino (*Archeologia dell'Architettura* XX), p. 54-59.
- Arrighetti 2018 = A. Arrighetti (dir.), *Archeologia dell'Architettura e Terremoti*, 18 Maggio 2018, Siena, *Archeologia dell'Architettura*, XXIII, Rome, 2018.
- Aubry 2018 = S. Aubry, *Les bolli laterizi et le problème de la datation de la Schola del Traiano (IV,V,15)*, dans De Ruyt – Morard – Van Haeperen 2018, p. 273-287.
- Bakker 1994 = J.Th. Bakker, *Living and Working with the Gods. Studies of Evidence for Private Religion and its Material Environment in the City of Ostia (100-500 AD)*, Amsterdam, 1994.
- Bakker 1999 = J.Th. Bakker (dir.), *The Mills-Bakeries of Ostia. Description and Interpretation*, Amsterdam, 1999.
- Bauers 2018 = N. Bauers, *Scavi di Ostia XVI. Architettura in laterizio a Ostia. Ricerche sulle insulae dell'Ercole Bambino e del soffitto dipinto*, Rome, 2018.
- Bellotti – Davoli – Terragoni 2014 = P. Bellotti, L. Davoli, C. Terragoni, *L'evoluzione del litorale tiberino negli ultimi 3000 anni sotto le forzanti naturali e antropiche*, dans *Studi costieri* 22, 2014, p. 33-43.
- Bellotti et al. 2011 = P. Bellotti, G. Calderoni, F. Di Rita, M. D'Orefice, C. D'Amico, D. Esu, D. Magri, M.P. Martinez, P. Tortora, P. Valeri, *The Tiber river Delta Plain (Central Italy) : coastal evolution and implications for the ancient Ostia Roman settlement*, dans *Holocene*, 21, 2011, p. 1105-1116.
- Bianchi 1998 = E. Bianchi, *Il Caseggiato del Sole e gli edifici attigui*, dans *BA*, 49-50, Ostia. *Materiali e tecniche edilizie*, 1998, p. 115-130.
- Blake 1973 = M.E. Blake, *Ancient Roman Construction in Italy from Nerva through the Antonines*, édité et complété par D. Taylor Bishop, Philadelphia, 1973.
- Bocherens 2018 = Ch. Bocherens, *La Schola du Trajan : un bâtiment de l'annone ?*, De Ruyt – Morard – Van Haeperen 2018, p. 289-294.
- Broise 2000 = H. Broise, *Les estampilles anépigraphes sur bessales de la Rome impériale*, dans P. Boucheron, H. Broise, Y. Thébert (dir.), *La brique antique et médiévale. Production et commercialisation d'un matériau, Actes du colloque international organisé par le Centre d'histoire urbaine de l'École normale supérieure de Fontenay-Saint Cloud et l'École française de Rome (Saint-Cloud, 16-18 novembre 1995)*, Rome, 2000 (*Collection de l'EFR* 272), p. 113-125.
- Bukowiecki – Cianchi 2004 = E. Bukowiecki, P. Cianchi, *Raccolta e progetto di catalogo dei bolli anepigrafici su bessales di epoca imperiale (Roma e il suo territorio)*, dans E.C. De Sena, H. Dessales (dir.), *Metodi e approcci archeologici: l'industria e il commercio nell'Italia antica, actes du colloque tenu à Rome les 18 et 19/04/2002*, Oxford, 2004 (*BAR International Series*, 1262), p. 236-242.
- Bukowiecki 2010 = E. Bukowiecki, *La taille des briques de parement dans l'opus testaceum à Rome*, dans S. Camporeale, H. Dessales, A. Pizzo (dir.), *Arqueología de la Construcción. II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales, actes du colloque international (Certosa di Pontignano, 13-15 octobre 2008)*, Madrid-Mérida, 2010 (*Anejos de Archivo Español de Arqueología* 57), p. 142-151.
- Calza 1915 = G. Calza, *La preminenza dell'insula nell'edilizia romana*, dans *MonAnt*, 23, 1915, col. 541-608.
- Calza 1917 = G. Calza, *Ostia - La casa detta di Diana. Un amuleto magico con l'effigie di Salomone*, dans *NSc*, 1917, p. 312-328.
- Calza et al. 1953 = G. Calza, G. Becatti, I. Gismondi, G. De Angelis D'Ossat, H. Bloch, *Scavi di Ostia. I. Topografia generale*, Rome, 1953.
- Cangi 2005 = G. Cangi, *Manuale del recupero strutturale e antisismico*, Rome, 2005.
- Carrire 2017 = M. Carrire (dir.), *Remployer, recycler, restaurer. Les autres vies des enduits peints*, Rome, 2017 (*Collection de l'EFR* 540).
- DeLaine 1995 = J. DeLaine, *The Insula of the Paintings at Ostia I.4.2-4. Paradigm for a city in flux*, dans T.J. Cornell, K. Lomas (dir.), *Urban society in Roman Italy*, Londres, 1995, p. 79-106.
- DeLaine 2003 = J. DeLaine, *The builders of Roman Ostia : Organization, Status and Society*, dans I. Juan de Herrera, A.I. Benvenuto, F. Dragados (dir.), *Proceedings of the 1st International Congress on construction history (Madrid 20-24 January 2003)*, Madrid, 2003, p. 723-732.
- DeLaine 2004 = J. DeLaine, *Designing for a market : 'medianum' apartments at Ostia*, dans *JRA*, 17, 2004, p. 147-176.
- DeLaine 2005 = J. DeLaine, *The commercial landscape of Ostia*, dans A. MacMahon, J. Price (dir.), *Roman working lives and urban living*, Oxford, 2005, p. 29-47.

- DeLaine 2012 = J. DeLaine, *Housing in Roman Ostia*, dans Balch D.L., Weißenrieder A. (dir.), *Contested spaces. Houses and temples in Roman Antiquity and the New Testament*, Tübingen, 2012, p. 327-354.
- De Ruyt – Morard – Van Haeperen 2018 = C. De Ruyt, Th. Morard, F. Van Haeperen (dir.), *Ostia antica: nuovi studi e confronto delle ricerche nei quartieri occidentali*, actes du colloque international de Rome, 22-24 Septembre 2014, Rome-Bruxelles, 2018
- Dessales 2012 = H. Dessales, *Not built in a day : Awareness of vulnerability and construction techniques in Roman times*, dans R. Carvais, A. Guillerme, V. Nègre, J. Sakarovich (dir.), *Nuts & bolts of construction history: culture, technology and society (4th Congress of Construction History, Paris, 2012)*, vol. 3, Paris, 2012, p. 471-477.
- Dessales 2014 = H. Dessales, *L'architecture prise en défaut : les malfaçons dans les bâtiments romains*, dans S. Bourdin, J. Dubouloz, E. Rosso (dir.), *Peupler et habiter l'Italie et le monde romain. Études d'histoire et d'archéologie offertes à Xavier Lafon*, Aix-en-Provence, 2014, p. 157-162.
- Dessales 2020 = H. Dessales, *Construction et culture sismique à l'époque romaine*, dans *Ædificare. Revue internationale d'histoire de la construction*, 7-1, 2020, p. 45-76.
- Dessales – Tricoche 2018 = *Un database per studiare le riparazioni post-sismiche*, dans Arrighetti 2018, p. 19-24.
- Ganz – Doglioni 2014 = M. Ganz, F. Doglioni, *Criteri per il riconoscimento dell'origine sismica di danni stratificati. Il Santuario dei SS. Vittore e Corona a Feltre come tema di archeosismologia*, dans *Archeologia dell'Architettura*, 19, 2014, p. 8-49.
- Gering 1999 = A. Gering, *'Medianum-apartments': Konzepte von Wohnen in der insula im 2. Jh. n. Chr.*, dans S.T.A.M. Mols, C.E. van der Laan (dir.), *Atti del II Colloquio Internazionale su Ostia Antica (Roma, 8-11 novembre 1998)*, Rome, 1999, p. 103-115 (MNIR 58).
- Gering 2001 = A. Gering, *Habiter à Ostie : la fonction et l'histoire de l'espace « privé »*, dans J.-P. Descœudres (dir.), *Ostie : port et porte de la Rome antique. Catalogue d'exposition, Musée Rath de Genève, 23 février-22 juillet 2001*, Genève, 2001, p. 199-211.
- Gering 2013 = A. Gering, *Ruins, rubbish dumps and encroachment: Resurveying late antique Ostia*, dans L. Lavan, M. Mulryan (dir.), *Field methods and post-excavation techniques in late antique archaeology*, Leiden-Boston, 2013 (*Late Antique Archaeology*, 9), p. 249-288.
- Gering 2014 = A. Gering, *Le ultime fasi della monumentalizzazione del centro di Ostia tardoantica*, dans *MEFRA*, 126-1, 2014, p. 207-225.
- Giannini 1970 = S. Giannini, *Ostia*, Gênes, 1970 (*Istituti di Elementi di Architettura e Rilievo dei Monumenti Genova*, Q. 4).
- Giraudi 2011 = C. Giraudi, *The sediments of the 'Stagno di Maccaresse' marsh (Tiber river delta, central Italy): a late-Holocene record of natural and human-induced environmental changes*, dans *Holocene* 21, 2011, p. 1233-1243.
- Girri 1956 = G. Girri, *La taberna nel quadro urbanistico e sociale di Ostia*, Rome, 1956.
- Giuliani 2011 = C.F. Giuliani, *Provvedimenti antisismici nell'Antichità*, dans *Rivista di topografia antica*, 21, 2011, p. 25-52.
- Giuliani 2015 = C.F. Giuliani, *L'edilizia nell'Antichità*, Rome, 2015.
- Guidoboni 1989 = E. Guidoboni, *I terremoti prima del Mille in Italia e nell'area mediterranea*, Bologne, 1989.
- Heinzelmann 2002 = M. Heinzelmann, *Bauboom und urbanistische Defizite – zur städtebaulichen Entwicklung Ostias im 2. Jh.*, dans C. Bruun, A. Gallina Zevi (dir.), *Ostia e Portus nelle loro relazioni con Roma*, Rome, 2012 (*Acta Instituti Romani Finlandiae*, 27), p. 103-121.
- Heres 1989 = Th.L. Heres, *The building history of the Caseggiato dei Molini (Reg. I iii 1) at Ostia : A preliminary study*, dans *MNIR*, 48, 1989, p. 37-74.
- Heres 2001 = Th. Heres, *Cherche : logement à Ostie*, dans J.-P. Descœudres (dir.), *Ostie : port et porte de la Rome antique. Catalogue d'exposition, Musée Rath de Genève, 23 février-22 juillet 2001*, Genève, 2001, p. 221-229.
- Hermansen 1982 = G. Hermansen, *Ostia. Aspects of Roman city life*, Alberta, 1982.
- Ismaelli 2013 = T. Ismaelli, *Ancient architectural restoration in Asia Minor. Typology, techniques and meanings discussed with reference to examples of large-scale public buildings in Hierapolis of Phrygia, a seismic city in western Turkey*, dans *Istanbuler Mitteilungen*, 63, p. 267-324.
- Jansen 2002 = G. Jansen, *Water in de Romeinse stad. Pompeji - Herculanum – Ostia*, Louvain, 2002.
- L'Héritier et al. 2018 = M. l'Héritier, Ph. Bernardi, Ch. Davoine, H. Dessales, *Regular building maintenance and long-term conservation in ancient times*, dans I. Wouters, S. Van de Voorde, I. Bertels et al. (dir.), *Building knowledge, constructing histories : Proceedings of the 6th International Congress on construction history (6ICCH 2018), July 9-13, 2018*, vol. 1, Bruxelles, 2018, p. 3-4.
- Lanciani 1918 = R. Lanciani, *Segni di terremoti negli edifici di Roma antica*, dans *BCAR*, 45, 1918, p. 3-28.
- Lugli 1957 = G. Lugli, *La tecnica edilizia romana, con particolare riguardo a Roma e Lazio*, Rome, 1957.
- Mainet 2018 = G. Mainet, *Comprendre le Caseggiato delle Taberne Finestrate en fonction de la parcelle de la Schola du Trajan. Nouvelle lecture d'un édifice méconnu*, dans De Ruyt – Morard – Van Haeperen 2018, p. 191-200.
- Mar 1991 = R. Mar, *La formazione dello spazio urbano nella città di Ostia*, dans *MDAIR*, 98, 1991, p. 81-109.
- Marano 2017 = M. Marano, *The unpublished mosaics in the Caseggiato dei Lottatori, Ostia (Italy), and the final phases of the building*, dans *Mosaic : the Journal of ASPROM*, 44, 2017, p. 4-11.
- Marano 2018 = M. Marano, *Ostia, isolato V, III : analisi preliminare delle trasformazioni edilizie*, dans De Ruyt – Morard – Van Haeperen 2018, p. 45-52.
- Marinucci 2013 = A. Marinucci (dir.), *L'insula ostiense di Diana (R. I, III, 3-4)*, Rome, 2013.
- Marra et al. 2020 = F. Marra, G. Milana, L. Pecchioli et al., *Historical faulting as the possible cause of earthquake damages in the ancient Roman port city of Ostia*, dans *Journal of Seismology*, 24, 2020, p. 833-851.
- Mastrorillo et al. 2016 = L. Mastrorillo, R. Mazza, P. Tuccimei, C. Rosa, R. Matteucci, *Groundwater monitoring in the archaeological site of Ostia Antica (Rome, Italy) : first results*, dans *Acque Sotterranee – Italian Journal of Groundwater*, 5-1, 2016, p. 35-42.

- Meiggs 1973 = R. Meiggs, *Roman Ostia*, 2^e éd., Oxford, 1973.
- Mols – van der Laan 1999 = S.T.A.M. Mols, C.E. van der Laan (dir.), *Atti del II Colloquio Internazionale su Ostia Antica (Roma, 8-11 novembre 1998)*, Rome, 1999 (MNIR, 58).
- Murgatroyd 2016 = Murgatroyd J., *Ancient mortar production in Ostia, Italy: builders and their choices*, thèse de doctorat soutenue en 2016 à l'Université d'Oxford sous la direction de M. Pollard, J. DeLaine et M. Jackson.
- Packer 1971 = J.E. Packer, *The Insulae of Imperial Ostia*, Rome, 1971 (MAAR, 31).
- Pannuzi 2013 = S. Pannuzi, *La laguna di Ostia: produzione del sale e trasformazione del paesaggio dall'età antica all'età moderna*, dans *MEFRM*, 125-2, 2013, <https://doi.org/10.4000/mefrm.1507>.
- Pannuzi 2018 = S. Pannuzi, *Viabilità e utilizzo del territorio. Il suburbio sud-orientale di Ostia alla luce dei recenti rinvenimenti archeologici*, dans M. Cèbeillac-Gervasoni, N. Laubry, F. Zevi (dir.), *Ricerche su Ostia e il suo territorio: Atti del Terzo Seminario Ostiense (Roma, École française de Rome, 21-22 ottobre 2015)*, Rome, 2018, <https://doi.org/10.4000/books.efr.3753>.
- Pavolini 2016 = C. Pavolini, *A survey of excavations and studies on Ostia (2004-2014)*, dans *JRS*, 106, 2016, p. 199-236.
- Pavolini 2018 = C. Pavolini, *Ostia, nuova edizione rivista e aggiornata*, Rome, 2018 (*Guide Archeologiche Laterza*, 11).
- Pecchioli – Cangi – Marra 2018 = L. Pecchioli, G. Cangi, F. Marra, *Evidence of seismic damages on ancient Roman buildings at Ostia: An arch mechanics approach*, dans *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, 2018, p. 117-127.
- Pensabene 2007 = P. Pensabene, *Ostiensium marmorum decus et decor. Studi architettonici, decorativi e archeometrici*, Rome, 2007 (*Studi Miscellanei*, 33).
- Poccardi 2001 = G. Poccardi, *Thermes et bains de l'Ostie antique*, dans J.-P. Descœudres (dir.), *Ostie: port et porte de la Rome antique. Catalogue d'exposition, Musée Rath de Genève, 23 février-22 juillet 2001*, Genève, 2001, p. 161-171.
- Poccardi 2018 = G. Poccardi, *Les systèmes d'alimentation en eau des bains dans les quartiers occidentaux*, dans De Ruyt – Morard – Van Haepereen 2018, p. 115-128.
- Rieger 2004 = A.K. Rieger, *Heiligtümer in Ostia*, Munich, 2004 (*Studien zur antiken Stadt*, 8).
- Rodríguez-Pascua 2011 = M.A. Rodríguez-Pascua, *A comprehensive classification of earthquake archaeological effects (EAE) in archaeoseismology: Application to ancient remains of Roman and Mesoamerican cultures*, dans *Quaternary International*, 242, 2011, p. 20-30.
- Salomon 2014 = F. Salomon, *Géomorphologie du delta du Tibre: évolution géomorphologique holocène et contraintes hydrosédimentaires dans le système Ostie-Portus (Italie)*, dans *Physio-Géo*, 8-1, 2014, p. 1-6.
- Scagliarini Corlàita 1995 = D. Scagliarini Corlàita, *Le grandi insulae di Ostia come integrazione tra edilizia residenziale e infrastrutture urbane*, dans G. Cavalieri Manasse, E. Roffia (dir.), *Splendida Civitas Nostra. Studi archeologici in onore di Antonio Frova*, Rome, 1995, p. 171-181.
- Schoevaert 2018 = J. Schoevaert, *Les boutiques d'Ostie: l'économie urbaine au quotidien, I^{er} s. av. J.-C. - V^e ap. J.-C.*, Rome, 2018 (*Collection de l'EFR 537*).
- Stevens 2005 = S. Stevens, *Reconstructing the Garden Houses at Ostia. Exploring water supply and building height*, dans *BABesch* 80, 2005, p. 113-123.
- Stöger 2011 = H. Stöger, *Rethinking Ostia. A spatial enquiry into the urban society of Rome's imperial port-town*, Leiden, 2011.
- Storey 2003 = G.R. Storey, *The "skyscrapers" of the ancient Roman world*, dans *Latomus*, 62, 2003, p. 3-28.
- Tomassini 2016 = P. Tomassini, *Scavare negli Archivi. La domus tardo-repubblicana e giulio-claudia sotto il Caseggiato delle Taberne Finestrate di Ostia (IV, V, 18): nuove e vecchie scoperte*, dans *FOLD-R The Journal of Fasti OnLine*, 350, 2016, p. 1-12.
- Tomassini 2018 = P. Tomassini, *Anciennes fouilles et nouvelles données concernant les phases tardo-républicaine et julio-claudienne de la parcelle du Caseggiato delle Taberne Finestrate (IV, V, 18)*, dans De Ruyt – Morard – Van Haepereen 2018, p. 201-206.
- Tomassini 2019 = P. Tomassini, *La pittura antica attraverso il frammento: le numerose vite dell'intonaco dipinto*, dans *West – East*, 4, 2019, p. 128-135.
- Tomassini 2020 = P. Tomassini, *Mosaici inediti da Ostia tra documentazione d'archivio e restauro virtuale*, dans *AISCOM*, 25, 2020, p. 349-358.
- Tomassini 2021 = P. Tomassini, *Ostie, fenêtres sur cour. Le Caseggiato delle Taberne Finestrate (IV, V, 18) reconstruire cinq siècles de vie ostienne*, Louvain-Paris-Bristol, 2021 (*Babesch Supplements Series*).
- Tuomisto 2005 = P. Tuomisto, *I bolli laterizi anepigrafi nell'area di Roma e dintorni*, dans C. Bruun (dir.), *Interpretare i bolli laterizi di Roma e della valle del Tevere: Produzione, storia economica e topografia, Atti del Convegno all'École française de Rome e all'Institutum Romanum Finlandiae, 31 marzo e 1 aprile 2000*, Rome, 2005 (*Acta Instituti Romani Finlandiae*, 32), p. 249-290.
- Vaglieri 1913 = D. Vaglieri, *Ostia. Scavi sul Decumano, nel Teatro, nell'area dei Quattro Tempietti, ad ovest della Piscina. Via tecta*, dans *NSA*, 1913, p. 174-184.
- Vitti 2015 = P. Vitti, *Facing structural problems in ancient times. A structural assessment during the construction of the Mausoleum of Hadrian*, dans *Arqueología de la construcción*, 5, 2015, p. 231-250.
- Vittori et al. 2015 = C. Vittori, I. Mazzini, F. Salomon, J.-Ph. Goiran, S. Pannuzi, C. Rosa, A. Pellegrino, *Palaeoenvironmental evolution of the ancient lagoon of Ostia Antica (Tiber delta, Italy)*, dans *Journal of Archaeological Science*, 54, 2015, p. 374-384.
- Zevi 1996 = F. Zevi, *Sulle fasi più antiche di Ostia*, dans A. Gallina Zevi, A. Claridge (dir.), *Roman Ostia revisited: archaeological and historical papers in memory of Russell Meiggs*, Rome, 1996, p. 69-89.

